SHOUT
SHARE
IT

S.1305.A.15

Monatsberichte

der

Königlichen

Preuſs. Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Aus dem Jahre 1857.

Mit 5 Tafeln.

Berlin.
Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie
der Wissenschaften.
1858.

In Commission in Ferd. Dümmler's Verlags-Buchhandlung.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Januar 1857.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Encke.

5. Januar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Klotzsch las über die seit dem Jahre 1851 bekannt gewordenen Arbeiten der natürlichen Pflanzenklasse *Bicornes Linné*.

Vielleicht zu keiner Zeit zeigte sich in der systematischen Botanik bei der Gruppirung des Gewächsreiches sowohl, wie bei der Auf- und Feststellung der Gattungen eine gröſsere Willkür als gegenwärtig. Immer mehr und mehr verbreitet sich unter den Systematikern die tadelnswerthe Ansicht, als sei es Sache der individuellen Auffassung das Pflanzensystem nach Belieben zu gruppiren und Gattungen nach Gefallen zu begrenzen. Zu zeigen, daſs ein solches Verfahren weder der Wissenschaft frommt, noch den angehenden Systematikern von Nutzen sein kann, ist der Zweck meines heutigen Vortrages, mit welchem ich zugleich den verbinde, daſs ich nachzuweisen versuchen werde, wie die Eintheilung des Gewächsreiches, die Feststellung sämmtlicher Gruppen, die in demselben vorkommen, von Gesetzen abhängig sind, die in der Natur ihre Begründung finden. Nichts scheint mir hierzu geeigneter als die Erläuterung durch Beispiele, die ich aus den mannigfaltigen

Anschauungs- und Behandlungsweisen, welche der natürlichen Pflanzenklasse *Bicornes* L. von verschiedenen Botanikern zu Theil geworden ist, heranziehen werde.

Zu Anfang des Jahres 1851 publicirte ich im 24sten Bande der vom Prof. von Schlechtendal in Halle redigirten Linnaea eine Abhandlung unter dem Titel "Studien über die natürliche Klasse *Bicornes Linné*," in welcher ich die natürlichen Ordnungen *Ericaceae*, *Siphonandraceae*, *Menziesiaceae*, *Rhodoraceae*, *Clethraceae*, *Epacrideae* und *Hypopityeae* charakterisirt durch einen von Endosperm umgebenen Embryo und aus vier kugelförmigen Zellen kreuzweise zusammengeklebten Pollen vereinigte. Von dem zuletzt genannten Charakter wuſste ich, daſs er kein ganz durchgreifender war, daſs er bei den Epacrideen, bei *Pyrola secunda* und bei der Gattung *Monotropa* abwich. Doch glaubte ich diese Abweichungen durch die Entwickelungsgeschichte des Pollens erklären zu können. Dieſs hat sich denn auch später bei *Pyrola secunda* und bei der Gattung *Monotropa*, nicht aber bei den Epacrideen bestätigt.

Im Jahre 1852 machte der Dr. Hermann Schacht[1]) die in systematischer Beziehung wichtige Entdeckung, daſs die Saamenträger der Gattungen *Pyrola* und *Monotropa* wandständig seien, daſs dieselben im Verlaufe ihrer vorschreitenden Entwickelung so weit ins Innere der Fruchtknotenhöhle zusammentreten, daſs sie sich gegenseitig berühren ohne eigentlich mit einander zu verwachsen und so die falschen Scheidewände des hier scheinbar fünffächrigen Fruchtknotens bilden. So interessant diese Entdeckung an und für sich sowohl, wie durch ihre Erfolge für die Systematik auch immer sein mag, so machte sie durch die mindestens überflüssige Bemerkung des Dr. Schacht, daſs die Beschreibungen des Fruchtknotens in unseren Floren und systematischen Handbüchern oftmals grundfalsch seien, daſs der Eine von dem Anderen abschreibe, ohne selbst in der Natur genau nachzusehen und daſs dem gründlich Untersuchenden durch derartige Oberflächlichkeiten das Studium der beschreibenden Botanik sehr erschwert werde, indem man bei genauer Untersuchung der Pflanzen häufig Dinge angegeben finde, die entweder nicht vorhanden, oder in einer anderen Weise angetroffen werden, dagegen wesentliche Unterschiede bisweilen vermisse, keinen guten Eindruck. Der Dr. Schacht würde dieser unpassenden Bemerkung überhoben gewesen sein, hätte er berücksichtigt, dafs es bei den fortschreitenden Wissenschaften, wozu die Botanik gehört, der Natur der Sache nach nicht anderes sein kann, als dafs Verbesserungen mit jedem Fortschritt in der Wissenschaft eintreten müssen. Erwägt man nun, dafs der Vortheil, den die Kenntnifs der Entwickelungsgeschichte der Organe dem Studium der Botanik bietet, nicht über 20 Jahre erkannt ist, erwägt man ferner, dafs die Saamenträger an der Basis, wie nach der Spitze des Fruchtknotens zu, bei allen zu den *Bicornes L.* gehörenden Pflanzen in einem sehr frühen Stadium der Entwickelung so dicht zusammentreten, dafs die Trennung derselben im Centrum nur mit Mühe erkannt werden kann, so fällt der Grund zu dieser verletzenden Rüge beinahe ganz weg. Doch die Schachtsche Entdeckung bestätigte sich nicht nur bei den Gattungen *Pyrola* und *Monotropa*, sondern mit Ausnahme der Gattung *Enkianthus Lour.* und der von Robert Brown aufgestellten natürlichen Ordnung der Epacrideen, bei allen von mir im Jahre 1851 zu den *Bicornes* gezählten Ordnungen, Gattungen und Arten, so, dafs ich in diesem Charakter ein Criterium für die Begrenzung der Klasse *Bicornes L.* gefunden zu haben glaube. Sonstige Veränderungen in den von mir begrenzten Ordnungen dieser Klasse sind, obschon ich sie seit jener Zeit nicht aus den Augen verlor, von meiner Seite keine vorgekommen.

---

[1]) Die Pflanzenzelle, der innere Bau und das Leben der Gewächse p. 310 und p. 440. Berlin, Verlag von G. W. F. Müller.

Der Prof. A. Grisebach[2]) bringt zu den *Bicornes*, die er nicht als Klasse, sondern als Nexus bezeichnet, die Familien *Ericeae*, *Epacrideae*, *Cyrilleae*, *Sauraujeae* und *Empetreae*. Erstere Familie oder Ordnung theilt derselbe in die Tribus *Calluneae* mit bleibender Blumenkrone und nadelförmigen Blättern (meine Ericaceen), und in eine zweite Tribus *Rhodo*-

---

[1]) Grundrifs der systematischen Botanik p. 97. Göttingen, Verlag der Dietrich'schen Buchhandlung, 1854.

reae mit hinfälliger Blumenkrone und flach ausgebreiteten Blättern. Letztere wird wiederum in drei Subtribus getheilt, nämlich 1) *Arbuteae,* charakterisirt durch die in einem unterständigen Discus inserirten Staubgefäſse und eine pentamere Blüthe (eine Tribus meiner Siphonandraceen), 2) *Rhododendreae,* charakterisirt durch ebenfalls in einer unterständigen Scheibe eingefügte Staubgefäſse und einen spinnewebenartigen Pollen (meine Rhodoraceen), und 3) *Vaccinieae,* charakterisirt durch oberständige Staubgefäſse (eine Tribus meiner Siphonandraceen).

Während nun die hierher gezogenen Epacrideen, Cyrilleen, Sauraujeen und Empetreen wegen ihrer habituellen Unterschiede, wegen ihrer wirklichen Centralplacenten, wegen des von einem Perisperm umgebenen Embryo's und wegen ihrer abweichenden Form und Beschaffenheit des Pollens zu ganz anderen Klassen gehören, werden die ihren Charakteren, wie der Entwickelung ihrer Organe nach wirklich zu den *Bicornes* gehörenden Hypopityeen unter der Bezeichnung Pyoleen in Gemeinschaft mit den Pittosporeen, Droseraceen, Sarraceniaceen und Nepentheen zu der Klasse oder dem Nexus *Drosophorae* gebracht.

Bei Beurtheilung dieser Gruppirung ist eine zweifache Willkür zu unterscheiden, nämlich die des Heranziehens von Ordnungen, die ganz entfernt stehenden Klassen angehören und die der Miſsachtung dessen, was man als Ordnung und Sippe zu betrachten hat. Was das Heranziehen fremder Ordnungen betrifft, so beruht dies auf einer Mangelhaftigkeit der Untersuchung. Man kann während der Entwickelung des Saamens sehr wohl unterscheiden, ob der Eiweiſskörper zum Endosperm oder Perisperm gehört. Ersteres entwickelt sich innerhalb, letzteres auſserhalb des Embryosacks. Eben so leicht ist es, wenn man weiſs, worauf es ankommt, zu unterscheiden, ob Wand- oder Centralplacenten, ob falsche oder wirkliche Scheidewände das Innere der Frucht in Fächer theilen; und nicht gar schwierig ist es aus der Entwickelung des Pollens zu ersehen, wie bei den *Bicornes L.* sich 4 Zellen, jede für sich entwickeln und kreuzweise an einander ordnen und hiervon nur die vorher erwähnten Ausnahmen durch Resorption zulassen, welche bei den meisten Phanerogamen vorherrschend sind. Was die

Verwechselung des Begriffs von Ordnung und Sippe betrifft, so beruht dieselbe auf das Verkennen des Werthes der Charaktere, indem die Kennzeichen erster Reihe mit denen zweiter und dritter Reihe entweder gleich erachtet, oder überhaupt unrichtig beurtheilt werden.

Je durchgreifender ein Charakter ist, um so höher steht er dem Werthe nach. Es ist daher die Aufgabe des Systematikers solche Charaktere ausfindig zu machen und sie ihrem Werthe nach zu benutzen. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es nöthig die Pflanzen unbefangen in ihren Organen mit Bezugnahme auf deren Entwickelungsgeschichte nach allen Richtungen hin sorgfältig zu untersuchen und den Befund der Untersuchung mit den Charakteren, welche die Literatur darüber enthält, zu vergleichen. Genaue und sorgfältige Untersuchungen machen allerdings nicht selten Trennungen nothwendig und man hat es mir wohl zum Vorwurf gemacht, daſs ich zu viel trenne. Allein man hat mir nie nachweisen können, daſs die von mir aufgefundenen Charaktere ihrem Werthe nach unrichtige Anwendung gefunden hätten. Wenn ich also drei Jahre vor dem Erscheinen der vorher citirten Arbeit des Prof. Grisebach nachzuweisen bemüht gewesen bin, welche Ordnungen zu der natürlichen Klasse *Bicornes* gehören, ferner daſs die von mir proponirten Begrenzungen der Ordnungen auf gleichwerthige Charaktere basiren, ohne von ihm berücksichtigt worden zu sein, so bin ich doch weit entfernt, der Vermuthung Raum zu geben als sei meine Abhandlung geflissentlich ignorirt worden; sondern ich darf vielmehr annehmen, daſs sie zufällig übersehen worden sein mag.

Daſs Hr. Grisebach Ungleichartiges zusammenwirft, wenn er auf der einen Seite die Ericeen mit den Epacrideen, Cyrilleen, Sauraujeen und Empetreen zu einer Klasse, auf der anderen Seite die Pyroleen, die vermöge ihrer Verwandtschaft wie ihrer Entwickelung nach zu den *Bicornes* gehören, mit den Pittosporeen, Droseraceen, Sarraceniaceen und Nepentheen zu einer im Systeme sehr entfernt stehenden Klasse verbindet, habe ich bereits auf das Unzweifelhafteste nachgewiesen. Es bleibt mir nur noch übrig darzuthun, daſs Hr. Grisebach Ungleichwerthiges vermengt, wenn er die von mir begrenzten

Ericaceen, Siphonandraceen und Rhodoraceen zu einer Familie vereinigt und meine Menziesiaceen und Clethraceen ganz übergeht.

In dem Vorhergehenden habe ich gesagt, daſs die leitenden Charaktere, welche zur Begrenzung einer Gruppe dienen, mag dieselbe groſs oder klein sein, in einem um so höheren Werthe stehen, je durchgreifender dieselben sind. Dies bedarf des Beispiels zur Erläuterung, das ich hier gebe. So bilden die Charaktere, welche die kryptogamischen Gewächse und die Phanerogamen begrenzen gleichwerthige Gegensätze. Diese beiden Hauptgruppen sind so bestimmt abgegrenzt, daſs keine Übergangsformen aufzufinden sind. Eben so verhält es sich mit den Gymnospermen und Angiospermen, mit den monokotylen- und dicotylen Pflanzen. Die beiden zuerst genannten Gruppen besitzen wiederum in ihren unterscheidenden Merkmalen eine so genau präcisirte Abrundung, daſs an Übergangsformen der einen Gruppe zur anderen nicht zu denken ist. Dasselbe läſst sich von den zuletzt erwähnten Gruppen nicht sagen. Bis jetzt kennt man keinen unterscheidenden durchgreifenden Charakter, durch welchen dieselben mit Sicherheit diagnosirt werden können. Man darf jedoch aus diesem Umstande nicht folgern, daſs es hier wirklich an solchen Charakteren der Definition fehle, sondern man hat die Ursache darin zu suchen, daſs die zu diesen gröſseren Gruppen gehörenden Klassen noch nicht genau genug untersucht und demnach noch nicht mit durchgreifenden Charakteren versehen sind, um ein Anhalten für die Begrenzung der Monocotyledonen und Dicotyledonen zu gewähren.

Hat der Systematiker einmal erkannt, daſs die Begrenzung von Pflanzengruppen, Gattungen und Arten auf bestimmte in der Natur ausgesprochene Gesetze beruht, so hat er auch erkannt, worin seine Aufgabe besteht; er hat alsdann auch zugleich erkannt, wo und wie er diese Gesetze ausfindig zu machen im Stande ist. Von dieser mich leitenden Anschauungsweise war ich durchdrungen als ich meine Studien über die natürliche Pflanzenklasse *Bicornes* begann und man wird mir zugestehen müssen, daſs ich sie hier nicht allein zur Geltung gebracht, sondern auch zur Evidenz als die allein richtige, welche zum erfolgreichen Ziele führt, nachgewiesen habe.

Wenn ich das, was Hr. Grisebach als Ericeen begreift, in fünf natürliche Ordnungen trennte, so hatte ich dazu meine guten, wohlberechtigten Gründe.

Von keiner vorgefassten Meinung beirrt, ergaben meine Untersuchungen, die ich gleich von vorn herein nicht auf eine einzelne Ordnung beschränkte, sondern auf die ganze Klasse ausdehnte bald, dafs die Trennung der Ericeen (durch einen oberständigen Fruchtknoten) von den Vaccinieen (durch einen unterständigen Fruchtknoten) von durchaus keiner Bedeutung sei, da bei den Vaccinieen eine Gattung (*Gaylussacia*) vorkommt, die nur ein halbunterständiges Germen besitzt. Ich erkannte dagegen, dafs das Aufspringen der Antheren verbunden mit einigen die Verwandtschaft zeigenden habituellen Kennzeichen geeignet seien, zur Grundlage für die Begrenzung der Ordnungen zu dienen. Ich vermochte mir zu erklären, dafs wenn in den einzelnen Ordnungen einer Klasse gamo- und pleiopetale Blumenkronen neben einander vorkommen, dieselben auch getrennt in den zu einer Klasse gehörigen Ordnungen angetroffen werden können. Demnach charakterisirte ich die Ericaceen 1) durch nackte Blatt- und Blüthenknospen, 2) durch bleibende, nadelförmige gröfstentheils wirtelständige Blätter, 3) durch bleibende Blüthenorgane, 4) durch eine regelmäfsige gamopetale Blumenkrone und 5) durch zweifächrige Antheren, welche in der Knospenlage mittelst seitlicher, ovaler, mehr oder minder länglicher Fenster verbunden sind. Die bisher dahin gezählten Arbuteen und Andromedeen stimmten mit Ausnahme des oberständigen Fruchtknotens in Nichts damit überein und mufsten deshalb ausgeschlossen werden.

Da die von dem älteren de Candolle auf Grund des unterständigen Fruchtknotens als natürliche Familie aufgestellten Vaccinieen sich in der gegebenen Begrenzung und Definition nicht halten liefsen, ihr Umfang durch die von den früheren Ericeen ausgestofsenen Sippen (*Andromedeae* und *Arbuteae*) auch vermehrt wurde, so war es für sie nicht mit einer blofs veränderten Charakteristik abgethan, sondern auch die Namensbezeichnung mufste abgeändert werden. Unter dem Namen

Siphonandraceen charakterisirte ich dieselben 1) durch mit Deckschuppen bekleidete Blatt- und Blüthenknospen, 2) durch ausgebreitete, abwechselnde Blätter, 3) durch hinfällige Blumenkronen und Staubgefäſse, 4) durch regelmäſsige, gamopetale Corollen, 5) durch zweifächrige Antheren, deren Fächer oberwärts getrennt, vorn von der Spitze ab, in mehr oder weniger lange Fenster oder Poren aufspringen und 6) durch eine ober- oder unterständige Frucht, die entweder als Beere oder als Steinfrucht oder auch als fachzerreiſsende Kapsel auftritt.

Einige von dem jüngeren de Candolle zu der Zunft *Rhodoreae* gerechnete Gattungen, wie *Bryanthus, Phyllodoce, Daboecia, Menziesia, Loiseleuria, Cladothamnus, Kalmia, Leiophyllum* und eine neue von Richard Schomburgk auf dem Roraima im britischen Guiana entdeckte Gattung gaben das Material für die von mir aufgestellte Ordnung der Menziesiaceen ab, welche ich charakterisirte, 1) durch nackte Blüthen- und mit Deckschuppen bekleidete Blattknospen, 2) durch dichte mit Blattkissen versehene Blätter, 3) durch hinfällige Blumenkronen und Staubgefäſse, 4) durch regelmäſsige gamo- oder pleiopetale Corollen, 5) durch unbewaffnete, zweifächrige Antheren, welche an der Spitze, wie an der Basis getrennt sind und deren Fächer mittelst einer längeren oder kürzeren verticalen Spalte seitlich aufspringen und 6) durch eine oberständige, scheidewandzerreiſsende Kapselfrucht. Die übrigen von dem jüngeren de Candolle zu der Zunft der *Rhodoreae* gezählten Gattungen machen die natürliche Ordnung der Rhodoraceen aus, die charakterisirt sind: 1) durch mit groſsen Deckschuppen bekleidete zapfenartige Blatt- und Blüthenknospen, 2) durch abwechselnde Blätter, 3) durch hinfällige Blumenkronen und Staubgefäſse, 4) durch fast unregelmäſsige gamo- oder pleiopetale Corollen, 5) durch unbewaffnete zweifächrige Antheren, deren Fächer der ganzen Länge nach durch das Connectiv verbunden sind und auf dem Scheitel mittelst eines rundlichen Loches aufspringen, 6) durch einen mit klebrigen Fäden durchwebten Pollen und 7) durch eine scheidewandzerreiſsende Kapselfrucht. Zur Aufstellung der fünften natürlichen Ordnung der Clethraceen war ich genöthigt die von dem jüngeren de Candolle zu der Sippe der Andromedeen gebrachte Gattung *Clethra* zu benutzen, die übrigens in vier wohl begründete Gattungen zerfällt, von denen eine Nord-America, zwei Süd-America und eine der Insel Java angehören. Sie wird charakterisirt: 1) durch nackte Blatt- und Blüthenknospen, 2) durch abwechselnde, ausgebreitete Blätter, 3) durch die hinfälligen Staubgefäſse und Blumenkronen, 4) durch tiefgetheilte gamo- oder pleiopetale regelmäſsige Corollen, 5) durch erst zurück- dann nach innen gebogene verkehrtherzförmige zweifächrige Antheren, deren Fächer nach innen von der Spitze in schlitzförmige Poren aufspringen, 6) durch ein zwei-dreispaltiges Stigma und 7) durch eine fachzerreiſsende Kapselfrucht.

Von meinen Hypopityeen, die die Pyroleen und Monotropeen als Sippen umfassen, brauche ich nicht zu sprechen, da sie in demselben Sinne von dem Hrn. Grisebach aufgefasst und nur, wie ich schon vorhin bemerkte, irrig zu einer fremden Pflanzenklasse versetzt worden sind. Um aber zu zeigen, daſs Hr. Grisebach unrecht that, die von mir begrenzten Ordnungen der Ericaceen, Siphonandraceen und Rhodoraceen (die zu den Menziesiaceen und Clethraceen gehörenden Gattungen werden gar nicht von ihm erwähnt) in eine zusammen zu ziehen, muſs ich dessen Charaktere etwas näher beleuchten. Seine erste Sippe (*Callunceae*) wird durch nadelförmige Blätter, tetramere Blüthen und welkende Blumenkronen charakterisirt. Sie umfaſst genau meine Ericaceen. Er übersieht, daſs die in Sicilien einheimische Ericaceen-Gattung *Pentapera* pentamerische Blüthen hat. Die nackten Blatt- und Blüthenknospen, die sich auch bei den Clethraceen wiederholen und einen sehr präcisen habituellen Unterschied abgeben, so wie der für diese Ordnung durchgreifende Charakter des Aufspringens der Antheren bleiben unberücksichtigt. Die hierher gehörende Gattung *Calluna* wird durch eine scheidewandzerreiſsende Kapsel charakterisirt. Dies ist unrichtig. Besieht man sich das Aufspringen dieser Frucht genau, so findet man deutlich, wie sich nur die 4 Klappenwände von den falschen Scheidewänden lösen, die eigentlich als Saamenträger zu betrachten sind, während die scheidewandzerreiſsende Kapsel die Scheidewände selbst scheitelrecht in zwei Platten trennt. Seine zweite Sippe (*Rhodoreae*) durch eine hinfällige Blumenkrone und durch ausgebreitete Blattspreitzen charakterisirt, läſst derselhe in drei Untersippen zerfallen. Die erste Untersippe (*Arbuteae*), welche meine beiden Sippen der Arbuteen und Andromedeen aus der Ordnung der Siphonandraceen umfaſst, wird durch hypogyne Staubgefäſse und pentamere Blüthen begrenzt. Beides kömmt bei meinen Siphonandraceen auch vor. Auch hier ist die Bekleidung der Blatt- und Blüthenknospen mit kleinen Deckschuppen und die Art des Aufspringens der Antheren auſser Acht geblieben. Die zweite Untersippe (*Rhododendreae*), welche meinen Rhodoraceen entspricht, wird nur durch die hypogyne Insertion der Staubgefäſse und einen Pollen arachnoideum charakterisirt. Die unterständigen Staubgefäſse finden sich aber bei den vorher durchgenommenen Gruppen auch, und die Angabe eines spinnewebenartigen Pollens giebt sicher zu falschen Vorstellungen Veranlassung, während die charakteristischen Merkmale der zapfenartigen Laub- und Blüthenknospen mit groſsen Deckschuppen bekleidet, die Unregelmäſsigkeit, mindestens schiefe Richtung der Blumenkrone, die aufsteigenden Staubgefäſse und das Aufspringen der Antheren unberücksichtigt geblieben sind. Die dritte Untersippe (*Vaccinieae*), die mit meiner dritten Sippe der Siphonandraceen in den Blatt- und Blüthenknospen hinsichtlich der Bekleidung, in der Bildung und dem Aufspringen der Antheren, in der regelmäſsigen gamopetalen Form der Blumenkrone übereinstimmt, kann in dem hier angegebenen Charakter nichts Gleichwerthiges mit den Unterscheidungsmerkmalen der Rhodoraceen bieten, da sie selbst eine Gattung mit nur halbunterständigem Fruchtknoten birgt und die zu den Andromedeen gehörende, von dem jüngeren de Candolle aufgestellte Gattung *Amechania* eine Kapselfrucht besitzt, die mit der Basis des Kelches deutlich verwachsen ist.

Im Jahre 1855 hat der Prof. Gustav Reichenbach in Leipzig[3]) die deutschen und schweizerischen Repräsentanten der Klasse *Bicornes* abgehandelt. Er, der meine Arbeit kannte und eigentlich der seinigen zu Grunde legte, hat zwar dem Umfange nach an meiner Begrenzung der *Bicornes* nichts geändert; allein in Betreff der Begrenzung von Ordnungen und Sippen Abänderungen getroffen, die mit meiner Anschauungsweise nicht übereinstimmen.

---

[3]) Icones Florae Germanicae. Lipsiae, sumptibus Ambrosii Abel. 1855. vol. XVII. pag. 69.

Er trennt erstens meine Familie der Hypopityeen in die von Nuttal aufgestellten Monotropeen und in die Lindley'schen Pyrolaceen. Erstere charakterisirt er durch einen vier- bis fünfblättrigen Kelch, durch ei-nierenförmige, einfächrige Antheren, die sich mittelst eines halbmondförmigen Spaltes öffnen, durch einfachen kugeligen Pollen, durch einen ein- bis zweizelligen Embryo und durch das Sproſstreiben der Adventivwurzeln; dagegen werden die Pyrolaceen unterschieden durch einen tief fünftheiligen Kelch, durch zweiporige Antheren, durch vierzelligen Pollen und durch feilspahnartige Saamen mit einem acotylen Embryo. Zweitens stellt er meine Ericaceen als eine Sippe, meine Siphonandraceen als drei Sippen, meine Menziesiaceen als eine Sippe und meine Rhodoraceen nach dem Verwachsen- oder Getrenntsein der Blumenkronenabschnitte als zwei Sippen in eine Ordnung zusammen, ohne dieselbe näher zu bezeichnen noch zu charakterisiren.

Hierzu habe ich zu bemerken, daſs der Kelch der Pyroleensippe nicht eigentlich an seiner Basis verwachsen, sondern dessen Torus als scheibenförmig erweitert zu betrachten ist; ferner sind die Antheren der Monotropeensippe nicht ein- sondern ebenfalls zweifächrig, nur verschmelzen die beiden Fächer an der Verbindungsstelle mit der Spitze des Staubfadens mit einander zu einem Fache und springen mittelst eines hufeisenartigen Spaltes auf. Sonstige Unterschiede, die ihrem Werthe nach eine Basis für die Erhebung beider genannter Sippen in natürliche Ordnungen abgeben könnten, kommen nicht vor. Die einfachen Pollenkörner der Monotropeen wiederholen sich bei *Pyrola secunda;* die lose sackförmige Testa, der von einem Endosperm umgebene acotyle Embryo, das Aufspringen der Fruchtkapsel wiederholen sich in beiden Sippen. Es bleibt also schon zur Trennung beider genannter Gruppen zu Sippen kaum mehr übrig als die Form und das Aufspringen der Antheren in Anspruch zu nehmen, was zur Definition von natürlichen Ordnungen schwerlich ausreichen dürfte.

Dem habe ich hinzuzufügen, daſs es den Werth der einmal ausfindig gemachten Charaktere für die Begrenzung von Ordnungen und Sippen miſsachten heiſst, wenn man Gleichwerthiges mit Ungleichwerthigem bunt durch einander bringt, ohne, wie es hier der Fall ist, in der Lage zu sein, genügende Gründe dafür anführen zu können. Hätte Hr. Reichenbach die von mir zu den *Bicornes* gestellten Ordnungen sämmtlich zu Sippen degradirt, so wäre er nur mit den Monotropeen und Pyrolaceen, die er mit Unrecht zu Ordnungen erhebt, in Conflict gerathen, und man hätte ihm sonst nur vorwerfen können, daſs er die Klasse mit der Ordnung verwechselt habe; da er aber meine Siphonandraceen-Sippen als gleichwerthige Gruppen mit meinen Ericaceen und Menziesiaceen zusammenbringt, so geräth derselbe dadurch in ein Labyrinth von Widersprüchen, aus dem er, ohne Anwendung eines schneidenden Instruments zur Lösung des gordischen Knotens, unmöglich gelangen kann. Die Entwickelungsgeschichte der Blumenkronen von *Rhodora Canadensis* sowohl, wie von *Ledum palustre* und *Ledum latifolium* würde ihn übrigens belehrt haben, daſs die Blumenblätter zeitig in der Knospe an der Basis verwachsen sind und daſs man aus der späteren Trennung derselben nicht berechtigt wird, Unterschiede für Sippen oder Ordnungen darauf zu begründen.

Der praktische Arzt zu Oberranstadt bei Darmstadt Dr. Alefeld hat im vergangenen Jahre in der zu Halle erscheinenden Linnaea unter dem Titel: „Über die Familie der Pyrolaceen, insbesondere der Unterfamilie der Pyroleen" eine Abhandlung publicirt, auf die ich näher eingehen muſs, weil auch hier eine Übersicht der Ordnungen gegeben ist, aus der die Klasse *Bicornes* oder *Ericales* Lindley zusammen gesetzt wird. Hr. Alefeld theilt die zu dieser Klasse gehörenden Ordnungen in solche mit embryolosen Saamen, mit denen ein blattloser Stengel verbunden ist: *Monotropaceae* Nattal und in solche, deren Saamen mit einem Embryo und deren Gewächse mit einem beblätterten Stengel versehen sind; dann in solche, welche einen unterständigen Fruchtknoten besitzen: *Vaccinieae* de Candolle und in solche, welche ein oberständiges Ovarium aufzuweisen haben. Letztere Abtheilung zerfällt wieder nach der Form, Beschaffenheit und dem Aufspringen der Antheren in 4 Ordnungen. Nämlich quer- zweiklappig aufspringende Antheren: *Diapensiaceae* Alefeld. Mit Poren oder Spalten der Länge nach aufspringende Antheren, zu denen die Epacrideen R. Br. mit einfächrigen Staubbeuteln, die *Ericeae* R. Br. mit gamopetalen Blüthen und zweifächrigen Staubbeuteln und die Pyrolaceen nach ihm neu begrenzt mit polypetalen Blüthen gerechnet werden.

Daſs die Saamen der phanerogamischen Gewächse nie ohne Embryo sind, hätte Hr. Alefeld wissen können. Bei den Monotropeen ist der Embryo in seiner Entwickelung nicht weiter als bei den Pyroleen vorgeschritten, das heiſst, er besteht in beiden Sippen aus Zellen, an denen eine Sonderung von Saamenlappen, Stämmchen, Federchen und Würzelchen nicht wahrnehmbar ist. Die Trennung von Familien nach einem ober- oder unterständigen Germen beruht auf Vorurtheile, die in der Klasse der *Bicornes* am ungeeignetsten angebracht sind und sich durch vorhandene Übergänge widerlegen lassen. Die Diapensiaceen, zu denen Hr. Alefeld die Gattungen *Galax, Shortia, Diapensia* und *Pyxidanthera* zählt, haben mit der Klasse der *Bicornes* nichts zu schaffen. Auch die *Epacrideae* gehören, wie ich schon bemerkt habe, hier nicht zu Hause und die Begrenzung der Ericaceen und Pyrolaceen durch gamopetale und polypetale Corollen zeigt mindestens von der oberflächlichen Kenntniſs, welche Hr. Alefeld in diesen Pflanzengruppen besitzt. Seine Pyrolaceen, denen er eine noch umfassendere Aufmerksamkeit schenkt, theilt er in drei Sippen, nämlich in *Cyrilleae* Alefeld mit den Gattungen *Cyrilla* und *Cliftonia*, in *Ledeae* Alefeld mit den Gattungen *Leiophyllum, Cladothamnus, Befaria* und *Ledum* und in *Pyroleae* Alefeld mit den Gattungen *Pyrola, Amelia* Alefeld, *Thelaia* Alefeld, *Monesis* und *Chimaphila*. *Cyrilla* und *Cliftonia* gehören aber zu der von Hrn. Grisebach aufgestellten Ordnung *Cyrilleae*, welche ich schon vorher aus der Klasse *Bicornes* verwiesen habe. *Leiophyllum* und *Cladothamnus* zu den Menziesiaceen und *Befaria* und *Ledum* zu den Rhodoraceen.

Was die von dem Hrn. Alefeld vorgenommene Trennung der Gattung *Pyrola* in mehrere betrifft, so pflichtet derselben in einem Falle nicht nur Hr. Irmisch,[4]) (ein in der Entwickelungsgeschichte der Pflanzen und in morphologischen Untersuchungen sehr verdienter Mann), sondern auch ich bei. So ist z. B. *Pyrola secunda* L. sehr wohl als Gattung durch gesonderte Pollenkörner und durch eine zehnspaltige unterständige Drüsenscheibe charakterisirt.

Allein Hr. Alefeld reservirt für diese eine Art, gegen die in der systematischen Botanik übliche Observanz, nach welcher bei Trennung in Gattungen die gröſsere Anzahl der Species der älteren Gattung verbleibt den Namen *Pyrola;* nicht etwa, weil sie die von Tournefort zuerst aufgeführte Art von *Pyrola* ist, sondern weil ihn die Stämmchen der *Pyrola secunda,* mehr als die anderen Arten dieser Gattung an ein Birnbäumchen erinnern. Aus Rücksichten für die systematische Literatur, die mehr als es sein sollte mit Synonymen beladen ist, hätte dies vermieden werden sollen. Ich schlage demnach vor, *Pyrola secunda* mit dem Namen[5]) *Actinocyclus secundus* zu belegen und den von dem Hrn. Alefeld mit dem Gattungsnamen *Amelia* belegten übrigen Arten den Gattungsnamen *Pyrola* zu belassen. Die von dem Hrn. Irmisch am citirten Orte vorgeschlagene Eintheilung der Gattung *Pyrola* in zwei Divisionen nimmt dann in der ersten *Amelia* und in der zweiten die Alefeldsche Gattung *Thelaia* auf.

Aus der Klasse der *Bicornes* sind bis jetzt wenigstens die Ericaceen, Siphonandraceen, Menziesiaceen und Hypopityeen in Betreff der Gattungen gut untersucht und begrenzt. Bei den Clethraceen und Rhodoraceen bleibt dies noch nachzuholen übrig. Bei den Rhodoraceen nur in so weit als es die Gattungen *Azalea* und *Rhododendron* in der früheren Auffassung betrifft, die in neuerer Zeit durch eine groſse Anzahl von Entdeckungen vermehrt worden sind und die Aufstellung vieler Gattungen nothwendig machen.

Durch Mittheilung der Thunbergschen Ericaceen von Seiten des Prof. Elias Fries in Upsala ist es dem jetzigen Conservator am botanischen Garten zu Petersburg L. Rach[6]) möglich geworden eine äuſserst fühlbare Lücke in der Feststellung der älteren Arten auszufüllen, die aus den sehr kurzen Thunbergschen Diagnosen nicht zu erkennen waren und durch Untersuchung der Original-Exemplare des von Thunberg hinterlassenen Herbars erst entziffert zu werden vermochten. Die Zugänge für die übrigen zu den *Bicornes* gehörenden Ordnungen sind unerheblich und ohne Einfluſs auf die Begrenzung derselben. Sie werden in der Fortsetzung von Walpers Annales Botanices systematicae durch den Dr. C. Müller in Berlin nachgeführt werden.

---

[4]) Botanische Zeitung von Hugo von Mohl und D. von Schlechtendal, Jahrgang 14, Stück 34 und 35.

[5]) Aus den griechischen Wörtern ἀκτίν der Strahl κύκλος die Scheibe zusammengesetzt.

Die von den Hrn. Hooker fil. und Thomson in Hooker's Journal of Botany and Kew Garden Misc. vol. VI. p. 382 aufgestellte und zu den Rhodoraceen gezählte Gattung *Diplarche* bildet den Typus einer neuen natürlichen Ordnung, ausgezeichnet durch epipetale Staubgefäſse in zwei über einander stehende unter sich abwechselnde Reihen mit der Länge nach aufspringenden zweifächrigen Antheren und kugelförmigen fast dreiseitigem mit drei Leisten bekleidetem Pollen, die ich mit dem Namen Diplarcheaceen zu bezeichnen vorschlage.

Diese Ordnung wie die Diapensiaceen und Epacrideen machen eine natürliche Klasse aus, die ich *Epianthae* benennen möchte und die sich durch gamopetale Blumenkronen, epipetale Staubgefäſse, wirkliche Centralplacenten und einen von Perisperm (nicht Endosperm) umgebenen Embryo mit 2 sehr kurzen Saamenlappen und einem verlängertem Würzelchen charakterisirt.

Nur über einen von dem Hrn. Joseph Hooker[7]) aufgestellten *Enkyanthus himalaicus* will ich noch bemerken, daſs derselbe nicht zu *Enkyanthus Lour.* gehört, den ich von den *Bicornes* ausschlieſsen muſste, sondern eine neue Gattung bildet, die den Siphonandraceen und zwar der Sippe *Andromedeae* einzureihen ist.

---

[6]) Linnaea von D. von Schlechtendal vol. XXVII.

[7]) V. J. Hooker, Journal of Botany and Kew Garden Miscellany vol. VII., p. 124.

Die Klasse beschloſs dem siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften der in Hermanstadt seinen Sitz hat, auf seinen geäuſserten Wunsch, die Abhandlungen der physik.-mathematischen Klasse seit 1850, von wo an derselbe seine Schriften der Akademie angeboten hat, nebst dem Monatsberichte zu übersenden.

8. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Borchardt las über die algebraische Zusammensetzung der Ausdrücke, welche zur Multiplication eines Abel'schen Integrals von beliebiger Ordnung dienen.

Hr. H. Rose las über die Verbindungen des Tantals mit dem Stickstoff.

Wird Ammoniakgas über Tantalsäure bei starker Rothglühhitze geleitet, so wird sie nur wenig zersetzt. Das erhaltene gräuliche Pulver enthält nur wenig Stickstofftantal, entwickelt zwar durchs Schmelzen mit Kalihydrat Ammoniak, besteht aber zum gröſsten Theil aus unzersetzter Tantalsäure.

Wird über Tantalsäure bei Rothgluht Cyangas geleitet, so erhält man ein braunes Pulver, das Stickstofftantal und Cyantantal, aber auch noch viele unzersetzte Tantalsäure enthält, und daher die Electricität nicht leitet.

Am reinsten erhält man das Stickstofftantal, wenn man Tantalchlorid der Einwirkung des Ammoniakgases unterwirft. Die Reduction des Chlorids und die Verjagung des Chlorammoniums geschieht nur vollständig bei starker Rothgluht. Das Stickstofftantal ist ein schwarzes Pulver, das beim Reiben im Agatmörser metallischen Glanz annimmt, unter dem Mikroskop eine krystallinische Structur zeigt, die Electricität sehr gut leitet, mit Kalihydrat geschmolzen eine groſse Menge Ammoniak entwickelt, von Salpetersäure und von Königswasser nicht, wohl aber von einer Mengung von Fluorwasserstoffsäure und von Salpetersäure stark angegriffen wird, und wahrscheinlich die Zusammensetzung $3\,\mathrm{Ta} + 2\,\bar{\mathrm{N}}$ hat.

Hr. **Pinder** legte den Abguſs einer Elfenbeintafel vor und gab die Erklärung der darauf befindlichen byzantinischen Inschrift.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen. 1. Band, Heft 1. Berlin 1856. 4.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, von C. **Giebel** und W. **Heintz.** 7. Band. Berlin 1856. 8.

Comptes rendus de l'académie des sciences, no. 19—24. Paris 1856. 4.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften zu Wien.
- *Sitzungsberichte,* Philos.-hist. Klasse, XX, 2. 3. XXI, 1. 2. Mathem.-naturw. Klasse, XX, 2. 3. XXI, 1. 2.
- *Denkschriften,* Philos.-hist. Klasse, Band VII.
- *Archiv für Kunde der Geschichtsquellen,* XVI, 2.
- *Fontes rerum austriacarum,* XI, 2.
- *Notizenblatt,* 1856, no. 15—24.
- *Tageblatt der Versammlung der Naturforscher zu Wien.*

Annales des mines. Année 1856, Livr. 1. 2. Paris 1856. 8. Mit Ministerialrescript vom 19. Dez. 1856.

Revue archéologique. 13^{me} année, Livr. 9. Paris 1856. 8.

Journal of the asiatic Society of Bengal, no. 254. Calcutta 1856. 8.

Quarterly Journal of the geological Society. Vol. XII, Part 4. London 1856. 8.

Morin, *Resistance des matériaux.* Deuxième édition. Paris 1856. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers vom 6. Nov. 1856.

Scarpellini, *La Corrispondenza scientifica in Roma.* Anno IV. Roma 1856. 4.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Jahrgang X, 3. XII, 3. XIII, 1. Stuttgart 1856—1857. 8.

Renard, *De l'identité de race des Gaulois et des Germains.* Bruxelles 1856. 8.

Une précieuse conquête à faire. Nancy 1856. 8.

Acland, *Memoir on the Cholera at Oxford in the year 1854.* London 1856. 4.

Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. 5. Band, 4. Heft. Danzig 1856. 4.

Chlumecky, *Landtafel des Markgrafthums Mähren.* Lieferung 7. 8. Brünn 1856. Folio.

v. **Martius**, *Denkrede auf Chr. S. Weiſs.* München 1856. 4.

Etienne Chastel, *Histoire de la destruction du paganisme dans l'empire d'Orient.* Paris 1856. 8.

——————— *Études historiques sur l'influence de la charité durant les premiers siècles chrétiens.* Paris 1853. 8. Im Auftrage des Hrn. Verf. übersandt von Hrn. v. **Humboldt**.

Krönig, *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1853.* Berlin 1856. 8.

15. Januar Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. **Rose** las über die **Atomgewichte der einfachen Körper.**

Als **Berzelius** aus einer langen Reihe von Versuchen, von denen die meisten von ihm selbst angestellt worden waren, die Atomgewichte der einfachen Körper berechnete, verfuhr er dabei mit der höchsten Umsicht und berücksichtigte alle Umstände mit der gröſsten Aufmerksamkeit. Von welchem bewundrungswürdig feinen Takte er dabei geleitet wurde, ergiebt sich daraus, daſs, als später **Dulong** und **Petit** das Gesetz aufstellten, daſs die specifische Wärme der einfachen Körper, namentlich der Metalle, in einem umgekehrten Verhältnisse zu ihrem Atomgewicht stehe, die Atomgewichte von **Berzelius** dadurch keine Veränderung zu erleiden brauchten. Von allen von ihnen untersuchten Metallen konnte nur das Atomgewicht des Silbers mit diesem Gesetze bloſs dann in Übereinstimmung gebracht werden, wenn es um die Hälfte verringert wurde. — Noch mehr aber wurden die Atomgewichte, wie sie **Berzelius** aufgestellt hatte, durch **Mitscherlichs** Entdeckung der Isomorphie bestätigt, durch welche ein vortreffliches Mittel sich darbot, die Verbindungen von einer gleichen atomistischen Zusammensetzung sicherer zu erkennen. Allein auch durch diese wurde **Berzelius** nicht genöthigt, irgend eine Veränderung vorzunehmen.

Berzelius hatte die Atomgewichte besonders nach den analogen Eigenschaften der Oxyde festgestellt, und es entsprang daraus der groſse Vortheil, daſs die Oxyde, Chloride, Sulfurete u. s. w. der verschiedenen einfachen Körper, welche in ihrem Verhalten sich ähneln, auch durch ihre atomistische Zusammensetzung in eine Gruppe vereinigt wurden. Da in den Erfahrungswissenschaften, und namentlich in der Chemie, die Analogie oft der sicherste Leitfaden bei den schwierigsten Untersuchungen ist, so ist es von groſser Wichtigkeit, bei jeder theoretischen Aufstellung ohne dringende Ursachen nicht gegen sie zu verstoſsen. Man befördert sonst mehr oder weniger einen chaotischen Zustand, der besonders in der Chemie bei der groſsen Menge der täglich neu entdeckten Thatsachen von verderblichem Einflusse ist.

Nachdem die Atomgewichte von Berzelius eine allgemeine Anerkennung gefunden hatten, fieng zuerst L. Gmelin an, bei der Ausarbeitung der vierten Auflage seines vortrefflichen Handbuchs der Chemie mehrere derselben zu ändern. Da vom Wasserstoff und vom Stickstoff, so wie auch vom Chlor, Brom und Jod keine Verbindungen bekannt sind, in denen sich diese einfachen Körper nach einfachen Atomverhältnissen verbinden, und von den Grundsätzen ausgehend, daſs sich die Atome der einfachen Körper nach möglichst einfachen Zahlenverhältnissen vereinigen müſsten, und daſs man keine kleinere Atomgewichte anzunehmen habe als die, welche in den Verbindungen wirklich vorkommen, verdoppelte er die Atomgewichte jener genannten einfachen Stoffe. Er gieng indessen noch weiter, und veränderte auf gleiche Weise die Atomgewichte des Phosphors, des Arseniks, des Antimons und des Wismuths.

Diese Veränderungen wurden mit Beifall aufgenommen, nicht nur in Deutschland, sondern auch im Auslande. Es war besonders die jüngere Generation der Chemiker, welche die Atomgewichte jener Körper, wie sie Berzelius aufgestellt hatte, ohne Kritik verwarf und die Zahlen von L. Gmelin annahm. Einige giengen sogar in der Nichtachtung jeder Analogie so weit, selbst das Atomgewicht des Aluminiums zu verändern und zu verdoppeln. Nur wenige Chemiker, besonders aus der älteren Generation lieſsen sich durch das fast allgemeine Beispiel nicht mit fortreiſsen und behielten die alten Atomgewichte bei. Dadurch aber, daſs verschiedene Chemiker verschiedene Atomgewichte annehmen, entsteht für Anfänger Verwirrung, die das Studium der Wissenschaft erschwert.

Es mag daher nicht unzweckmäſsig sein, die Veränderungen, welche L. Gmelin mit den Atomgewichten von Berzelius vorgenommen hat, einer näheren Prüfung zu unterwerfen.

Gegen die Verdoppelung der Atomgewichte des Wasserstoffs, des Stickstoffs, des Chlors, des Broms und des Jods läſst sich dem ersten Anschein nach wenig einwenden, und sie wären vielleicht allgemeiner angenommen, wenn L. Gmelin hierbei stehen geblieben wäre. Denn in der That scheinen diese einfachen Körper sich nicht in einfachen Atomen mit andern zu verbinden. Wir werden indessen weiter unten sehen, zu welchen Widersprüchen diese Ansicht führen muſs. Hier will ich nur bemerken, daſs schon durch die Isomorphie des überchlorsauren Kali's mit dem übermangansauren Kali, welche Mitscherlich nachgewiesen hat, es sehr wahrscheinlich wird, daſs in der Überchlorsäure ein Doppelatom von Chlor und nicht ein einfaches anzunehmen ist. Denn in der Übermangansäure ist ohne Widerrede ein Doppelatom von Mangan enthalten. Wenn nun auch nicht immer eine gleiche Krystallform eine analoge Zusammensetzung bedingt, und Substanzen von einer gleichen und ähnlichen Form in manchen Fällen sehr ungleich zusammengesetzt sein können, so sind doch unstreitig solche Salze von analoger chemischer Constitution, die bei gleicher Form in allen Verhältnissen sich ersetzen und zusammenkrystallisiren können. Dies hat aber Wöhler von dem überchlorsauren und dem übermangansauren Kali nachgewiesen.

Daſs aber L. Gmelin für Phosphor, Arsenik, Antimon und Wismuth keine einfachen Atomgewichte angenommen und die welche Berzelius für dieselben gegeben hat, verdoppelte, hätte billig gleich anfangs gröſseren Widerspruch erfahren sollen. Durch diese Annahme wird die Analogie, welche hinsichtlich der Verbindungen dieser einfachen Körper, namentlich mit Sauerstoff, mit andern ihnen ähnlichen Oxyden statt findet, völlig vernichtet, so daſs man schon aus diesem Grunde die Ansichten von Gmelin zu verwerfen hat.

Die saure und die basische Natur der Oxyde von einfachen Körpern ist, wie ich mich schon früher zu zeigen bemühte,[1] wohl hauptsächlich auf zwei Ursachen zurückzuführen.

Sie rührt her theils von der chemischen Natur des einfachen Stoffes selbst, der, mit Sauerstoff verbunden, im Oxyde enthalten ist, theils aber von der Zahl der Sauerstoffatome im Oxyde.

Die Ursach der verschiedenen chemischen Natur der einfachen Körper kennen wir nicht. Berzelius nahm bekanntlich an, dafs sie von der vorwaltenden Menge der einen oder der anderen Electricität abhängig sei, und gründete hierauf das electro-chemische System. Wie sehr die chemische Natur der einfachen Stoffe maafsgebend dafür ist, dafs die Oxyde derselben saure oder basische Eigenschaften besitzen, geht daraus hervor, dafs keiner der nicht metallischen einfachen Körper, auch mit der geringsten Menge von Sauerstoffatomen verbunden, ein Oxyd hervorbringt, dem man mit Sicherheit stark basische Eigenschaften zuschreiben kann.

Aber aufser der chemischen Natur der einfachen Stoffe ist es die Zahl der Sauerstoffatome, von welcher die saure und die basische Natur der Oxyde abhängig ist.

Wir können es als ein allgemeines durch keine Ausnahmen eingeschränktes Gesetz ansehen, dafs, wenn ein einfacher Körper, ein Metall, Sauerstoff in verschiedenen Verhältnissen aufnimmt, und mehrere basische Oxyde bildet, dasjenige von diesen Oxyden die stärkste Base ist, welches die geringste Zahl von Sauerstoffatomen enthält. In dem Maafse, dafs diese sich vermehren, vermindern sich die basischen Eigenschaften des Oxyds, und dasselbe kann sich durch fernere Aufnahme von Sauerstoff erst in eine schwache Base, dann in eine schwache Säure und endlich in eine starke Säure verwandeln.

Eben so vermindern sich die stark sauren Eigenschaften der Säuren, wenn sie Sauerstoff verlieren; sie werden schwächere Säuren, und verwandeln sich dann erst in schwache und endlich in starke Basen, wie dies besonders bei den verschiedenen Oxydationsstufen des Mangans, des Eisens und des Chroms nachgewiesen werden kann. Nur bei einem der nicht metallischen einfachen Stoffe, bei der Kohle, ist das höchste Oxyd eine schwächere Säure, als mehrere Säuren des Kohlenstoffs, die weniger Sauerstoff als die Kohlensäure enthalten. Es ist dies jedoch die einzige Ausnahme von einem sonst ganz allgemein geltenden Gesetze. Man hat daher auch oft versucht die Zusammensetzung jener Säuren auf eine andere Weise zu deuten.

---

[1] Pogg. Ann. Bd. 83, S. 132.

Nach Berzelius lassen sich nun die verschiedenen Säuren und die basischen Oxyde der einfachen Stoffe nach ihrer atomistischen Zusammensetzung in Gruppen bringen, deren Glieder in ihren chemischen Eigenschaften mehr oder weniger sich ähneln, und welche vielleicht vorzüglich durch die chemische Natur der in ihnen enthaltenen einfachen Stoffe verschieden sind. Es ist von grofsem Einflufs für das Studium der Chemie, und es befördert die Übersicht ungemein, wenn man sieht, wie die analoge chemische Zusammensetzung auch die Ursach der analogen Eigenschaften der Verbindungen ist.

Diese Analogie wird aber durch die Annahme der Gmelin'schen Atomgewichte vieler einfacher Körper ganz vernichtet, und welche Disharmonie dadurch hervorgebracht wird, will ich hier jetzt an den Oxydationsstufen des Arseniks, des Antimons und des Wismuths erörtern. Ich werde für jetzt den Phosphor von diesen einfachen Stoffen trennen, der als nicht metallischer Körper mit Sauerstoff in jeglichem Verhältnisse verbunden, nur Säuren bildet.

Jene Metalle gehören zu den sogenannten electronegativen und bilden daher in ihren höchsten Oxydationsstufen Säuren. In ihren niedrigen Oxydationsstufen zeigen ihre Oxyde aber nur schwach saure Eigenschaften und können auch basisch wirken.

Was die niedrigsten Oxydationsstufen dieser Metalle betrifft, so sind sie nur wenig bekannt. Die Suboxyde des Arseniks und des Antimons scheinen aber zu existiren und die wichtigste Eigenschaft derselben ist die, sehr leicht in Metall und in eine höhere Oxydationsstufe zu zerfallen. Nach einigen Versuchen von v. Bonsdorff nehmen 100 Th. Arsenik 11 Th. Sauerstoff auf, um das Suboxyd zu bilden [2]), das ist 1 Atom auf ein Doppelatom des Metalls. Das Suboxyd hat also eine gleiche atomistische Zusammensetzung mit dem Kupferoxydul, dem Quecksilberoxydul und dem Bleisuboxyd, die ebenfalls die Eigenschaft besitzen, leicht in Metall und in eine höhere Oxydationsstufe zu zerfallen. Wenn solche Oxyde ein solches Verhalten gegen alle Reagentien zeigen, so wird man verhindert, die stark oder schwach basischen Eigenschaften derselben zu erkennen, worauf ich weiter unten noch ausführlicher zurückkommen werde. — Nach Gmelin aber ist die atomistische Zusammensetzung dieser Suboxyde AsO und SbO und sie kommen dadurch in eine Abtheilung von Metalloxyden, die in ihrem Verhalten gegen andere Körper weit beständiger sind, sich leicht mit Säuren zu Salzen vereinigen, und von denen nur sehr wenige unter gewissen Verhältnissen in Metall und in eine höhere Oxydationsstufe zerfallen.

---

[2]) Pogg. Ann. Bd. 41, S. 300.

Von den höheren Oxydationsstufen dieser Metalle, in welchen 3 Atome Sauerstoff gegen 2 Atome Metall enthalten sind, ist die arsenichte Säure eine sehr schwache Säure; sie tritt sogar in einigen Doppelverbindungen als Base auf, namentlich gegen einige organische Säuren, wie Weinsteinsäure und Traubensäure. Weit schwächer als Säure ist die antimonichte Säure, welche, da sie in den meisten Fällen als Base auftritt, häufig und mit Recht Antimonoxyd genannt wird. Aber sie ist immer nur eine sehr schwache Base, und bildet wie die schwachen Basen im Allgemeinen vorzüglich nur mit den Salzen starker Basen Doppelsalze, die zum Theil ausgezeichnet krystallisiren, wie z. B. der bekannte Brechweinstein. Fast gar nicht den Charakter einer Säure zeigt das Wismuthoxyd, das als Base sich sogar mit sehr schwachen Säuren wie z. B. mit Kohlensäure verbinden kann.

Durch ihre atomistische Zusammensetzung kommen diese Oxydationsstufen nach Berzelius in eine Gruppe mit anderen Metalloxyden, welche als schwache Basen auch bisweilen die Rolle einer schwachen Säure übernehmen können. Aber durch die mehr electronegative Natur ihrer Metalle haben jene Oxyde im Ganzen noch ausgesprochener den Charakter einer schwachen Säure als den einer schwachen Base.

Indessen nach L. Gmelin müssen diese Oxyde ihrer atomistischen Zusammensetzung nach mit solchen in eine Gruppe zusammengebracht werden, zu welcher die stärksten Säuren gehören, die wir kennen. Und wenn wir sie auch nicht mit der Schwefelsäure und der Selensäure vergleichen wollen, die als Oxyde nichtmetallischer Elemente einen unbedingt stärkeren Charakter als Säuren besitzen als die analog zusammengesetzten Oxydationsstufen der Metalle, so stehen sie der Chromsäure und anderen metallischen Säuren an Stärke der sauren Eigenschaften so nach, dafs es höchst widernatürlich erscheinen mufs sie zu einer Gruppe zu vereinigen. Die stark sauren Eigenschaften einiger der metallischen Säuren, welche mit der Schwefelsäure eine analoge Zusammensetzung theilen, wie Mangansäure und besonders wie Eisensäure, können nur aus dem Grunde weniger deutlich erkannt werden, weil sie sehr leicht zersetzbar sind, eine Eigenschaft, welche mit der als starke Säure aufzutreten nichts gemein zu haben scheint.

Man kann freilich einwenden, dafs nach Berzelius Säuren, welche wenigstens auf nassem Wege zu den allerschwächsten gehören, Borsäure und Kieselsäure, eine der Schwefelsäure analoge Zusammensetzung haben. Aber hinsichtlich des Atomgewichts des Bors und des Kiesels sind wir noch im Ungewissen und die atomistische Zusammensetzung ihrer Verbindungen ist uns daher noch nicht sicher bekannt.

Durch die Vergleichung der Oxydationsstufen des Arseniks, des Antimons und des Wismuths, welche 3 Atome Sauerstoff enthalten, mit den höchsten Oxydationsstufen des Schwefels, des Selens, des Chroms und anderer Metalle, wird es auch klar, dafs wir die schwachen Säuren, welche die nichtmetallischen Elemente Stickstoff und Chlor mit 3 Atomen Sauerstoff bilden, eben so wenig mit der Schwefelsäure und den ihr analogen Säuren zu einer Gruppe vereinigen dürfen, wie es nach Gmelin geschehen mufs. Denn namentlich ist die salpetrichte Säure eine so schwache Säure, dafs sie aus ihren Verbindungen mit Basen durch andere Säuren, welche nicht zu den starken zu gehören brauchen, ausgetrieben wird. Auch bildet sie eine bekannte Verbindung mit Schwefelsäure, welche bei der Bereitung des englischen Vitriolöls eine wichtige Rolle spielt, in welcher sie als Base gegen die Schwefelsäure betrachtet werden mufs. — Fafst man diese Gründe mit den schon oben angeführten zusammen, so sieht man ein, dafs man die gegründetste Ursache hat, einfache Atome vom Stickstoff, vom Chlor, vom Brom und vom Jod anzunehmen, und dafs man die Analogie tief verletzt, wenn man diese Atome verdoppelt.

Die höchsten Oxydationsstufen der genannten Metalle und des Phosphors, des Chlors, des Broms, des Jods und des Stickstoffs, welche fünf Atome Sauerstoff gegen zwei des Radicals enthalten, sind Säuren, welche wir zwar zu den starken zu rechnen pflegen, die aber auf nassem Wege lange nicht so stark saure Eigenschaften besitzen, wie die Schwefelsäure und die ihr ähnlich zusammengesetzten Säuren. Die Phosphorsäure und die ihr analog zusammengesetzten Säuren werden schon auf nassem Wege durch Schwefelsäure aus ihren Verbindungen ausgetrieben. Dennoch aber enthalten sie nach Gmelin mehr Sauerstoffatome als die Schwefelsäure.

Der Hauptgrund, welcher L. Gmelin zu den Veränderungen in den Atomgewichten veranlafste, war, wie ich schon oben angeführt, der, dafs man keine kleinere annehmen müsse, als in den Verbindungen wirklich vorkommen. Die ihm folgenden Chemiker müssen aber nothwendig in Verlegenheit gerathen, wenn nun wirklich Verbindungen entdeckt werden, in welchen man ungezwungen ein einfaches Atomgewicht der oft genannten einfachen Körper annehmen kann. Dieser Fall ist nun auch in der That eingetreten.

Schon Gmelin hätte ihn voraussehen können. Seit der längsten Zeit kennt man eine Schwefelungsstufe des Arseniks, das Realgar, welche nur $\frac{2}{3}$tel so viel Schwefel enthält, wie das Auripigment, welches der arsenichten Säure entspricht. Dadurch war aber die Wahrscheinlichkeit gegeben, dafs ein dieser Schwefelverbindung analoges Oxyd existiren könne.

Weder beim Arsenik noch auch beim Antimon ist zwar ein solches Oxyd entdeckt worden, wohl aber beim Wismuth. Es ist Schneider durch mühsame Versuche gelungen, ein Oxydul dieses Metalls darzustellen, in welchem ein einfaches Atom desselben mit einem Atom Sauerstoff verbunden ist.[3]

---

[3]) Pogg. Ann. Bd. 88, S. 45.

Dieses Oxydul ist eine salzfähige Base, die aber noch nicht mit sehr starken Säuren verbunden ist, da es durch diese in Metall und in Oxyd zerfällt. Es kann aber beim Ausschluſs von Sauerstoff geglüht werden, ohne sich zu zersetzen.

Es gehört also dieses Oxyd zu der groſsen Reihe der basischen Oxyde, welche aus einem Atom Metall und aus einem Atom Sauerstoff bestehen. Die meiste Ähnlichkeit hat es mit dem Zinnoxydul. Beide Oxyde gehören zu den schwächeren Basen der Gruppe RO, was von der electronegativen Natur ihrer Metalle herrührt; auch ist das Wismuthoxydul bis jetzt nur mit Zinnsäure und mit Weinsteinsäure verbunden worden. Beide Oxyde, das Wismuthoxydul und das Zinnoxydul, sind die einzigen ihrer Gruppe, welche unter gewissen Umständen in Metall und in ein höheres Oxyd zerfallen. Das Wismuthoxydul wird durch starke Säuren auf diese Weise zersetzt; das Zinnoxydul aber nur durch überschüssige Kalihydratlösung. Sie ähneln in dieser Hinsicht dem Kupferoxydul und dem Quecksilberoxydul, welche aber zu einer anderen Gruppe von Oxyden gehören, zu der der Oxyde $2\,R + O$, von denen ersteres, das Kupferoxydul, durch Säuren, letzteres, das Quecksilberoxydul, durch Basen ähnliche Zersetzungen erleiden. Die Anhänger der Atomgewichte von Gmelin müssen dieser Oxydationsstufe die Zusammensetzung $Bi\,O^2$ geben. Dadurch aber wird dieselbe in eine Gruppe mit dem Braunstein, dem braunen Bleioxyd, der Zinnsäure und der Titansäure gesetzt.

Es läſst sich aber kaum ein gröſserer Verstoſs gegen alle Regeln der Analogie denken, als dieser. Die genannten Oxyde sind entweder Säuren in fast allen Fällen, oder sie können den Charakter als Säuren aufzutreten nur deshalb nicht immer zeigen, weil sie einen Theil ihres Sauerstoffs nur lose gebunden enthalten, und denselben bei mannigfaltigen Gelegenheiten verlieren. — Mit der Zinnsäure bildet das Wismuthoxydul eine salzartige Verbindung, die Schneider beschrieben hat, in welcher letzteres die Base ist, die nach der Gmelin'schen Ansicht dieselbe atomistische Zusammensetzung mit der mit ihr verbundenen Säure haben müſste.

Dadurch, daſs einige Chemiker dem Wismuthoxydul die Bezeichnung $Bi\,O$, andere die $Bi\,O^2$ geben, müssen Verwirrungen entstehen, die vielleicht nur dadurch vermieden werden, daſs, so lange die Beibehaltung der Gmelin'schen Atomgewichte noch dauert, die Anhänger der alten Atomgewichte sich entschlieſsen müssen, dem Wismuthoxydule einstweilen die Bezeichnung $\not{\text{B}}\text{i}\,\text{O}^2$ zu geben.

L. Gmelin ist bei der Veränderung der Atomgewichte bei den genannten einfachen Körpern stehen geblieben. Daſs andere Chemiker aber selbst das Atomgewicht des Aluminiums in seinem Sinne verändert haben, habe ich schon oben erwähnt. Wenige Oxyde indessen zeigen so viele Ähnlichkeiten in ihren Verbindungen wie die Thonerde und das Eisenoxyd, welche als vollkommen isomorph sich in allen Verhältnissen ersetzen können. Mit einem ähnlichen Rechte wie das Atomgewicht des Aluminiums hätte auch das des Eisens und der ihm ähnlichen Metalle verdoppelt werden können, zumal da es gar nicht unwahrscheinlich ist, daſs vom Aluminium eine niedrigere Oxydationsstufe oder eine niedrigere Chlorverbindung existirt.

Wenn man nun einmal die Analogie nicht als Leiterin bei der Annahme der Atomgewichte anerkennen und der Thonerde eine analoge atomistische Zusammensetzung wie der Chromsäure geben will, und nicht wie dem Chromoxyde, mit welchem sie isomorph ist, mit dem sie so viele Eigenschaften gemein hat, und mit dem sie ein ähnliches Atomvolum theilt, so wäre es consequenter gewesen, man wäre zu der Annahme von Dalton zurückgegangen, daſs die einfachen Körper sich vorzugsweise in gleichen Atomen mit einander verbinden, und daſs, wenn man nur Eine Verbindung zweier Elemente kennt, sich ein Atom des einen Körpers mit einem des andern verbindet. Man kann in der That weniger dagegen einwenden, in der Thonerde ein Atom von Aluminium mit einem Atom von Sauerstoff verbunden anzunehmen, als ein Atom des Metalls mit 3 Atomen Sauerstoff.

Im Vorhergehenden habe ich die Annahme der Gmelinschen Atomgewichte aus chemischen Gründen zu bekämpfen gesucht, und zu zeigen mich bemüht, daſs sie vom wissenschaftlichen Standpunkte aus nicht gebilligt werden können. Aber die Richtigkeit der Atomgewichte der einfachen Körper, wie sie von Berzelius festgesetzt worden sind, kann noch von anderen Seiten bewiesen werden.

Dulong und Petit haben zuerst zu beweisen gesucht, daſs die specifische Wärme der einfachen Körper sich umgekehrt wie ihre Atomgewichte verhalte, daſs daher gleiche Atomgewichte derselben gleiche Wärmemengen enthalten. Regnault hat durch eine lange Reihe von Versuchen dieses Gesetz bestätigt und unwidersprechlich gezeigt, daſs die specifische Wärme desselben Körpers zwar eine verschiedene sein könne, je nachdem man ihn im festen, flüssigen, besonders aber im luftförmigen Zustand betrachtet, daſs aber bei einfachen Körpern von starrem Aggregatzustande, die sich sonst auch in einem gleichen physischen Zustand befinden, das Produkt der specifischen Wärme in das Atomgewicht zwischen 38 und 41 schwankt (wenn das Atomgewicht des Sauerstoffs = 100 angenommen wird), und daſs diese Schwankungen weniger von den Fehlern bei den Versuchen herrühren, als davon, daſs die Wärmecapacität der Körper, wie man sie durch Versuche bestimmt, noch mehrere fremde Elemente enthält, die man davon zu trennen noch nicht vermocht hat, und daſs auch die einfachen Körper in ihren verschiedenen allotropischen Zuständen eine um etwas verschiedene specifische Wärme haben. Daher wird man wohl nie dahin kommen, die Atomgewichte nach diesem Gesetze zu corrigiren, wohl aber kann dasselbe bei der Wahl der Atomgewichte vortrefflich angewandt werden, wenn mehrere derselben den verschiedenen Chemikern als gleich wahrscheinlich erscheinen.

Die Untersuchungen von Regnault haben gezeigt, daſs dieses Gesetz bei allen von ihm untersuchten einfachen Körpern von festem Aggregatzustande gilt mit Ausnahme des Silbers, der alkalischen Metalle und der Kohle, wenn man die Atomgewichte von Berzelius annimmt. Namentlich ist dies beim Phosphor, beim Arsenik, beim Antimon, beim Wismuth und beim Aluminium der Fall, und die Zahlen, welche das Antimon und das Wismuth gegeben haben, kommen denen der andern einfachen Körper noch näher, wenn man die von Regnault gefundene specifische Wärme mit den von Schneider genauer bestimmten Atomgewichten beider Metalle multiplicirt[4]).

Regnault hat auch die specifische Wärme des Jods und die des Broms in seinem starren Zustand bestimmt, und die Zahlen, welche er erhält, wenn man dieselben mit dem einfachen Atomgewicht von Berzelius multiplicirt, stimmen so gut mit denen überein, die durch Multiplication der specifischen Wärme der andern einfachen Körper von festem Aggregatzustande mit ihren einfachen Atomgewichten erhalten werden, daſs kein Zweifel darüber stattfinden kann, daſs die sogenannten Äquivalente von Chlor, Brom und Jod die doppelten Atomgewichte dieser Stoffe sind.

Neumann, als er die Versuche über die specifische Wärme auch auf zusammengesetzte Körper ausdehnte, hat auch bei diesen, namentlich bei mehreren in der Natur vorkommenden kohlensauren und schwefelsauren Salzen gefunden, daſs sie in gleichen Atomgewichten gleiche Wärmemengen enthalten[5]). Regnault hat dies durch eine lange Reihe von Untersuchungen bestätigt, und nur darauf aufmerksam gemacht, daſs durch den verschiedenen Verdichtungszustand mehrerer Oxyde einige Verschiedenheiten in dieser Hinsicht entstehen können. Aber er zeigte unter andern daſs Eisenoxyd und arsenichte Säure, Chromoxyd und Wismuthoxyd, die nach Gmelin atomistisch verschieden zusammengesetzt sind, in gleichen Atomgewichten, wenn man die von Berzelius annimmt, dieselben Wärmemengen enthalten.

Schon Dulong und Petit hatten bei ihren Untersuchungen gefunden, daſs das Produkt der specifischen Wärme des Silbers in das Atomgewicht dieses Metalls, wie es von Berzelius angegeben war, nur dann mit den Zahlen übereinstimmt, welche die anderen einfachen Körper geben, wenn das Atomgewicht des Silbers mit 2 dividirt wird.

---

[4]) Die Zahl für das Antimon wird dann 38,18 statt 40,94; die für Wismuth 40,09 statt 41,03 (in der Abhandlung von Regnault steht durch einen Druckfehler 45,034). — Auch die Zahl des Wolframs wird durch das verbesserte Atomgewicht von 43,01 in 41,8 umgeändert.

[5]) Pogg. Ann. Bd. 23, S. 1.

Regnault hat diese Thatsache bestätigt. Es sprechen aber auch noch mehrere Gründe dafür, daſs es nothwendig sei, das Atomgewicht des Silbers bis zur Hälfte zu verringern, und ich habe schon vor langer Zeit hierauf aufmerksam gemacht, indem ich bei den Analysen der Fahlerze fand, daſs ihre Zusammensetzung nur dann erklärt werden könne, wenn man dem Schwefelsilber eine analoge Zusammensetzung wie dem Schwefelkupfer $Cu^2 S$ giebt[6]). Dasselbe habe ich später bei dem Polybasit gezeigt, der von verschiedenen Fundorten eine verschiedene Zusammensetzung zeigt, die ebenfalls nur richtig gedeutet werden kann, wenn in ihm das Schwefelsilber isomorph mit dem Schwefelkupfer gedacht wird[7]). Noch mehr aber wird die Isomorphie des Schwefelsilbers und des Schwefelkupfers $Cu^2 S$ durch die Zusammensetzung des krystallisirten Silberkupferglanzes von Rudolstadt bestätigt, welcher aus Schwefelsilber und dem Schwefelkupfer $Cu^2 S$ besteht, und der, wie mein Bruder gezeigt hat, dieselbe Form wie der in der Natur vorkommende Kupferglanz $Cu^2 S$ besitzt[8]).

Regnault hat ferner gefunden, daſs bei den Metallen der Alkalien dasselbe stattfindet, wie beim Silber, so daſs aus denselben Gründen wie beim Silber auch die Atomgewichte, welche man für das Kalium, das Natrium und das Lithium bisher angenommen hat, um die Hälfte verringert werden müssen[9]).

Es wird dies sehr wahrscheinlich durch mehrere andere Gründe. Wenn man es als richtig ansehen kann, daſs die verschiedenen Oxyde auſser durch die Natur des in ihnen enthaltenen Metalls, von um so mehr basischer Natur sind, je weniger sie Sauerstoffatome enthalten, so müssen die Alkalien, die unwidersprechlich die stärksten Basen sind, die wenigsten Sauerstoffatome enthalten, die sich überhaupt mit einem Metall verbinden können. Solche Oxyde, von denen wir das mit Sicherheit annehmen können, bestehen aus 2 Atomen Metall und einem Atom Sauerstoff. Es gehören dann zu dieser Gruppe aufser den Alkalien und dem Silberoxyd vorzüglich noch das Quecksilberoxydul, das Kupferoxydul, das Bleisuboxyd und das Goldoxydul. Diese letzteren indessen besitzen alle eine grofse Neigung in Metall und in ein höheres Oxyd zu zerfallen, und durch diese Eigenschaft wird die, als starke Base aufzutreten sehr verdeckt. Ich habe mich bemüht, dieses Verhalten schon früher bei einer andern Gelegenheit ausführlich auseinander zu setzen[10]. Das Quecksilberoxydul zeigt dieses Verhalten bei Gegenwart von Basen, das Kupferoxydul bei Gegenwart von Säuren. Deshalb sind uns die Sauerstoffsalze des Kupferoxyduls fast unbekannt, während wir beim Quecksilberoxydul eine ausgezeichnete Reihe von Sauerstoffsalzen kennen, in welchen sich dieses Oxyd als sehr starke Base zeigt.

---

[6]) Pogg. Ann. Bd. 15, S. 585.

[7]) Pogg. Ann. Bd. 28, S. 156.

[8]) Pogg. Ann. Bd. 28, S. 427 und Bd. 40, S. 313.

[9]) Pogg. Ann. Bd. 53, S. 251 und Bd. 98, S. 407.

Schon seit langer Zeit wissen wir, dafs das Kali mit dem Ammoniumoxyd isomorph ist; beide Basen können sich in Salzen, wie z. B. im Alaun in allen Verhältnissen vertreten. Aber im Ammoniumoxyd haben die Chemiker, wenigstens die, welche sich für die Atomgewichte von Berzelius entschieden haben, schon seit langer Zeit zwei Atome Ammonium gegen einen Atom Sauerstoff angenommen.

Bei der Annahme von zwei Atomen Metall in den Alkalien wird die Zusammensetzung der höheren Schwefelungsstufen der alkalischen Metalle keine so ungewöhnliche. Wir finden sonst nicht, dafs sich ein Atom eines einfachen Körpers mit 5 Atomen eines anderen verbindet, wohl aber, dafs sich zwei Atome des einen mit 5 oder 7 Atomen des andern vereinigen. Es sollen zwar auch die höchsten Schwefelungsstufen der Metalle der alkalischen Erden 5 Atome Schwefel enthalten; es ist dies indessen nicht ganz wahrscheinlich und nicht gehörig untersucht. — Eben so verlieren auch die Superoxyde der alkalischen Metalle durch die Annahme von zwei Atomen Metall in ihnen, ihre ungewöhnliche Zusammensetzung. Die Superoxyde der Metalle der alkalischen Erden enthalten bekanntlich nur zwei Atome Sauerstoff.

Endlich aber spricht für die Annahme von zwei Atomen Metall gegen ein Atom Sauerstoff in den Alkalien die Isomorphie mehrerer Salze des Natrons mit denen des Silberoxyds. Heeren zeigte zuerst, daſs das unterschwefelsaure Natron mit zwei Atomen Wasser mit dem ihm analog zusammengesetzten unterschwefelsauren Silberoxyd eine gleiche Krystallform hat[11]). Mitscherlich fand darauf, daſs dasselbe beim wasserfreien schwefelsauren Natron und schwefelsauren Silberoxyd, so wie beim selensauren Natron und selensauren Silberoxyd stattfinde[12]).

---

[10]) Pogg. Ann. Bd. 83, S. 151.

Schon Regnault bemerkt ganz richtig, daſs man kein alkalisches Salz kenne, welches vollkommen mit einem entsprechenden eines Oxydes RO isomorph wäre, und niemals ersetzen die alkalischen Oxyde ein Oxyd von der Zusammensetzung RO in unbestimmten Verhältnissen[13]). Freilich nehmen die Mineralogen oft eine Isomorphie der Kalkerde und des Natrons an; es geschieht dies aber nur, um die Zusammensetzung gewisser Mineralien, namentlich die des Chabasits und anderer Zeolithe zu erklären. Künstlich hat man noch nie ein Salz dargestellt, in welchem sich ein Alkali durch ein Oxyd RO vertreten läſst.

Während der gröſste Theil der Chemiker die Atomgewichte vieler Stoffe in dem Sinne von Gmelin ohne genügende Gründe abänderte, wagte es keiner die Veränderungen in den Atomgewichten des Silbers und der alkalischen Metalle anzunehmen, für welche so viele gewichtige Gründe sprechen.

Viele haben wohl Anstand genommen, das Silberoxyd, das schon vor der dunkelsten Rothgluth seinen Sauerstoff verliert, deshalb mit den Alkalien zu einer Gruppe zu vereinigen, weil die Metalle derselben den Sauerstoff so fest binden, daſs die Alkalien in früheren Zeiten gar nicht reducirt werden konnten, und für einfache Körper gehalten worden sind. Aber die gröſsere oder geringere Verwandtschaft der Metalle zum Sauerstoff in den verschiedenen Oxyden steht in keiner Beziehung zu der Eigenschaft derselben, als starke oder als schwache Basen aufzutreten.

Es darf indessen nicht unerwähnt bleiben, daſs sich allerdings gegen die Veränderung des Atomgewichts des Silbers ein anderer Einwurf machen läſst, der sehr zu beachten ist. Verringert man nämlich dasselbe um die Hälfte, so müssen wir im Silberoxydul, dessen Existenz nicht geläugnet werden kann, nicht weniger als vier Atome Silber mit einem Atom Sauerstoff verbunden annehmen, eine Zusammensetzung, welche eine ganz ungewöhnliche ist, und für welche wir keine analoge aufzuweisen haben. Ich bin indessen der Meinung, daſs dieſs kein so gewichtiger Grund ist, um uns von jener Abänderung abzuhalten. Denn wenn eine Verbindung von ungewöhnlicher Zusammensetzung entdeckt wird, so wird dieselbe so lange bezweifelt, bis analoge Verbindungen gefunden werden. Als Stadion, auf richtige Versuche sich stützend, zeigte, daſs in der von ihm entdeckten Überchlorsäure 7 Atome Sauerstoff enthalten wären, glaubte sich Berzelius berechtigt nur 6 Atome darin anzunehmen, weil er die von Stadion angegebene Zahl nicht mit dem Gesetz der bestimmten einfachen Verhältnisse in Übereinstimmung zu bringen vermochte. Durch die Entdeckung der Überjodsäure und der Übermangansäure ist die Zusammensetzung der Überchlorsäure aber eine nicht mehr ungewöhnliche geblieben.

---

[11]) Pogg. Ann. Bd. 7, S. 200.

[12]) Pogg. Ann. Bd. 12, S. 138.

[13]) Pogg. Ann. Bd. 77, S. 103.

Bei der Feststellung seiner Atomgewichte ging Berzelius von der sehr wahrscheinlichen und natürlichen Ansicht aus, daſs ein Atom eines einfachen Stoffes einem Volum desselben in Gasform entspreche. Nach ihm enthält also ein Volum Sauerstoffgas eben so viele Atome Sauerstoff wie bei gleichem Druck und Temperatur ein gleich groſses Volum von Stickstoffgas oder von Wasserstoffgas Atome von Stickstoff oder von Wasserstoff enthält.

Wenn diese Ansicht von Berzelius die richtige ist, so müssen, da dann bei einfachen Gasen Volum und Atom gleichbedeutend sind, sie bei gleicher Temperatur und Druck bei gleichem Volum dieselben Wärmemengen enthalten, das heiſst dieselben specifischen Wärmen zeigen. Dies ist schon früher von mehreren behauptet worden, aber in neuerer Zeit von Regnault nur bei den sogenannten permanenten einfachen Gasen, dem Sauerstoffgas, dem Stickstoffgas und dem Wasserstoffgas einigermaſsen nachgewiesen worden[14]). Da also auch bei diesen einfachen Gasarten wie bei festen einfachen Körpern die specifischen Wärmen der Gewichte derselben sich umgekehrt wie ihre (einfachen) Atomgewichte verhalten, so ist es auch aus diesem Grunde unpassend, die Atomgewichte vom Wasserstoff und vom Stickstoff zu verdoppeln.

---

[14]) Rélation des experiences u. s. w. 1856. Bd. II. S. 299.

Bei diesen einfachen permanenten Gasen ist aber das Produkt der specifischen Wärme in das Atomgewicht, oder die specifische Wärme der Volume eine andere Zahl, als bei den einfachen Körpern von festem Aggregatzustande; es ist nämlich zwischen 24 und 23,59, also sehr abweichend von der Zahl 40, welche diese geben. Da dies etwas mehr als die Hälfte von letzter Zahl ist, so glaubte Gmelin hierin einen Grund gegen Berzelius Ansicht zu finden, dafs nicht ein sondern zwei Volume Stickstoffgas und Wasserstoffgas einem Atomgewicht dieser einfachen Körper entspräche. Aber das Sauerstoffgas hat dieselbe specifische Wärme wie die anderen einfachen permanenten Gasarten, obgleich in jedem Falle ein Volum desselben einem Atom entspricht. Die leicht coërciblen einfachen Gase wie Chlorgas und Bromgas zeigen eine höhere Zahl, eine höhere specifische Wärme im Volum, nämlich 29,64 und 30,4, und es ergiebt sich aus Regnaults Untersuchungen, dafs es noch nicht gelungen ist, alle die fremden Elemente zu erkennen und zu elimiren, die sich bei den Untersuchungen über die Dämpfe zeigen[15]).

---

[15]) Wenn in zusammengesetzten Gasen, die nicht zu den leicht coërciblen gehören, die gasförmigen Bestandtheile sich ohne Condensation vereinigen, so müssen sich diese Gase wie permanente einfache Gase verhalten, und sie müssen wie diese bei gleichen Volumen dieselbe specifische Wärme haben. Dies hat auch Regnault bei solchen zusammengesetzten Gasen gefunden, die nur einigermafsen dem Mariotte'schen Gesetze folgen, wie Stickstoffoxydgas, Chlorwasserstoffgas und Kohlenoxydgas. Von diesen gehören nur die beiden Bestandtheile des Stickstoffgases zu den permanenten einfachen Gasen. Im Chlorwasserstoffgase zeigt das Chlorgas nicht die Ausnahme, die es als isolirtes Gas zeigt; in seiner Verbindung mit Wasserstoffgas ist es bei weitem weniger coërcibel geworden. Dafs aber das Kohlenoxydgas bei gleichem Volumen dieselbe Wärmemenge wie einfache permanente Gase zeigt, ist sehr wichtig. Wir kennen die Kohle im gasförmigen Zustande nicht; das Gewicht des Kohlendampfs hat man

Schon früh wurde von englischen Chemikern die Ansicht von Berzelius, daſs ein Volum eines einfachen Gases einem Atome entspreche, bestritten. Vorzüglich nach Thomson's Vorgang nehmen diese in zwei Volumen Stickstoffgas oder Wasserstoffgas nur eben so viele Atome dieser Elemente an wie in einem Volum Sauerstoffgas Sauerstoffatome. Diese Annahme, für welche man keinen überzeugenden Grund anführen kann, rührt ursprünglich wohl von Dalton her, der bei seiner Aufstellung der atomistischen Theorie von der Ansicht ausgieng, daſs die Körper sich vorzugsweise in dem Verhältniſs mit einander verbinden, daſs sich ein Atom des einen Elements mit einem des andern vereinigt, und der daher das Wasser aus gleichen Atomen Sauerstoff und Wasserstoff zusammengesetzt annahm. Diese Ansicht fand indessen zuerst bei den Chemikern des Festlandes keinen Eingang, und alle folgten dem Beispiele von Berzelius, bis Dumas zuerst zeigte, daſs das Schwefelgas dreimal und das Phosphorgas zweimal so schwer wäre, als es nach der Ansicht von Berzelius der Berechnung nach hätte sein müssen. Diese Dumas'schen Versuche wurden von Mitscherlich bestätigt, welcher auch das Arsenikgas (analog dem Phosphorgase) doppelt so schwer fand, als man es bis dahin angenommen hatte.

Anfänglich war man allgemein von der Richtigkeit der Ansicht von Berzelius so eingenommen, daſs Dumas deshalb das Atomgewicht des Phosphors verdoppelte und das des Schwefels verdreifachte, und die Phosphorsäure aus einem Atom Phosphor verbunden mit 5 Atomen Sauerstoff, so wie die

---

aus dem Atomgewicht des Kohlenstoffs von Berzelius berechnet, und es scheint dies auch in der That nach dem Angeführten das richtige zu sein. Es ist früher Regnault nicht möglich gewesen, die specifische Wärme der festen Kohle in ihren verschiedenen allotropischen Zuständen mit Sicherheit zu bestimmen, und die verschiedenen Versuche darüber führten ihn zu dem Resultate, daſs die Kohle dem allgemeinen Gesetze, welches zwischen der specifischen Wärme und den Atomgewichten existirt, sich nicht fügt. Namentlich zeigte der Diamant eine viel geringere specifische Wärme als andere Kohlenarten; eine Verschiedenheit, wie sie von dieser Bedeutung bei anderen einfachen festen Körpern in ihren verschiedenen allotropischen Zuständen nicht gefunden wurde.

Schwefelsäure aus einem Atom Schwefel verbunden mit 9 Atomen Sauerstoff annahm. Als aber letztere Annahme zu bedenklich und sonderbar erschien, gieng man allgemein zu der Ansicht über, daſs sich die Volume der einfachen Körper in Gasgestalt nicht nothwendig wie ihre Atomgewichte zu verhalten brauchen. Man nahm indessen an, daſs das Volum Submultipla und Multipla mit ganzen Zahlen von der Anzahl der Atome enthalten könne.

Spätere Wägungen namentlich von Cahours und Bineau haben gezeigt, daſs das specifische Gewicht einiger Dämpfe von flüchtigen zusammengesetzten Körpern bezogen auf das der atmosphärischen Luft bei verschiedener Temperatur und Druck nicht constante Zahlen seien, wie man dies früher allgemein angenommen hatte. Das specifische Gewicht dieser Dämpfe war bei niederen Temperaturen gröſser, als es nach der Theorie sein sollte, nahm mit steigenden Temperaturen ab und näherte sich somit immer mehr dem theoretischen Werthe. Diese Erscheinung ist füglich nicht anders zu erklären, als durch eine Abweichung der Dämpfe von dem Mariotte'schen und dem Wärme-Ausdehnungs-Gesetze. Man hat bei nicht permanenten Gasen solche Abweichungen namentlich in der Nähe ihres Condensationspunktes direct nachgewiesen.

Es scheint mir, daſs kein Grund vorhanden sei, nicht auch anzunehmen, daſs solche Abweichungen ebenfalls bei den Dämpfen der einfachen flüssigen und festen Körper stattfinden, und es ist daher wahrscheinlich, daſs die einfachen Körper in allen Fällen gleich viel Atome in einem Volum ihrer Gase enthalten, wenn es möglich wäre das Gewicht ihres Gasvolums bei sehr hohen Temperaturen, möglichst entfernt vom Condensationspunkte zu bestimmen.

In einem solchen gleichsam normal verdünnten Zustande mögen diese Gase farblos erscheinen, auch wenn sie bei gröſserer Dichtigkeit gefärbt sind. Von solcher Farblosigkeit machen sie dann einen Bestandtheil in farblosen zusammengesetzten Gasarten aus. Wir können daher mit Recht, wie es auch Berzelius bis zuletzt gethan hat, in dem Schwefelwasserstoffgas und in dem Schweflichtsäuregas ein halbes (und nicht ein sechstel) Volum Schwefelgas mit einem Volum Wasserstoffgas verbunden annehmen.

Ob nach einem bestimmten Gesetze die flüssigen und starren einfachen Körper bei minder oder mehr erhöhter Temperatur dichtere oder minder dichte Dämpfe geben, ehe sie bei den stärksten Wärmegraden eine Gasdichtigkeit zeigen, die ihrem Atomgewicht entspricht, ergiebt sich nach den bisherigen Untersuchungen nicht mit Gewiſsheit. Daſs vielleicht aber ein solches bestehe, kann daraus geschlossen werden, daſs Phosphor und Arsenik, die in vielen Beziehungen sich ähnlich sind, bei Temperaturen von 527° bis 773° C., nach Mitscherlich, Dämpfe von analoger Dichtigkeit geben, und zwar von geringerer Dichtigkeit als der Schwefel.

Wir können daher auch ferner noch die Annahme gelten lassen, daſs in einem Volum des Gases eines jeden einfachen Körpers gleich viel Atome enthalten sind; also zu der ursprünglichen Ansicht von Berzelius zurückkehren. Wenn dies wirklich geschieht und die von Berzelius aufgestellten Atomgewichte wieder allgemein angenommen werden, so haben die chemischen Formeln noch den sehr groſsen Vortheil, daſs sie bei zusammengesetzten Körpern sogleich anzeigen, wie viel Volume seiner Elemente der zusammengesetzte Körper in Gasform enthält.

Nur das Gewicht von einem einzigen einfachen Körper in Gasform zeigt in dieser Hinsicht eine bemerkenswerthe und sonderbare Anomalie. Es ist dies das Quecksilber, dessen Gasvolum nach den übereinstimmenden Untersuchungen von Dumas und Mitscherlich nur halb so schwer ist, als es seinem Atomgewichte nach sein sollte. Während jene angeführte Hypothese erklärt, weshalb das Gas eines einfachen Körpers schwerer sein kann, als man es seinem Atomgewicht nach vermuthen sollte, ist es dagegen schwieriger einzusehen, warum dasselbe leichter befunden wird. Es würde gewiſs für jetzt sehr voreilig sein, deshalb das Atomgewicht des Quecksilbers um die Hälfte zu verringern; das Quecksilberoxydul und die ihm analog zusammengesetzten Verbindungen müſsten dann 4 Atome Metall enthalten. Auch würde eine solche Annahme mit der Wärmecapacität nicht in Übereinstimmung zu bringen sein, die nach Regnault zu dem jetzt angenommenen Atomgewicht des Quecksilbers in demselben Verhältniſs steht, wie bei den andern Metallen. Höchst wahrscheinlich ist der Ausdehnungscoëfficient für den Quecksilberdampf, der so leicht coërcibel ist, ein ganz eigenthümlicher. Indessen haben die Untersuchungen von Magnus, mit denen die späteren von Regnault übereinstimmen, ergeben, dafs schon Kohlensäuregas und noch mehr Schweflichtsäuregas einen gröfseren Ausdehnungscoëfficienten haben als die atmosphärische Luft. — Das Quecksilber steht übrigens hinsichtlich vieler seiner Eigenschaften isolirt. Ich mache nur darauf aufmerksam, dafs keine der vielen krystallisirten Verbindungen des Quecksilbers mit irgend einer analogen eines anderen Metalls isomorph ist, wenn sonst auch die Quecksilberoxydulverbindungen mit denen des Silberoxyds viele Ähnlichkeit zeigen.

Während bei der Feststellung der Atomgewichte der einfachen Körper das Gesetz der Wärmecapacität derselben mit dem Gesetze der Isomorphie ihrer Verbindungen in keinem Punkte im Widerspruch steht, zeigen sich bei der Verwandlung der Körper in Dampfform Erscheinungen, welche wir vollständig zu erklären noch nicht im Stande sind.

Wenn wir nun die einzige Ausnahme, welche das Quecksilber in Dampfform zeigt, als für jetzt nicht völlig erklärt, unberücksichtigt lassen, so glaube ich, durch die vielen angeführten Gründe die Richtigkeit der Atomgewichte des Chlors, des Broms, des Jods, des Stickstoffs, des Wasserstoffs, so wie des Phosphors, des Arseniks, des Antimons, des Wismuths und des Aluminiums, wie sie Berzelius festgestellt hat, wahrscheinlich gemacht zu haben. Jedenfalls scheint es mir im hohen Grade wünschenswerth, allgemein zu ihnen wieder zurückzukehren, und eine Übereinstimmung, wie sie sonst stattfand, wieder herzustellen.

Man hat bisweilen bei der Vertheidigung der Atomgewichte von Gmelin angeführt, dafs es bequemer wäre, sich ihrer als anderer zu bedienen. Ich kann diese gröfsere Bequemlichkeit nicht finden. Jedenfalls aber ist es in der Wissenschaft wichtiger, vor allen Dingen das anzunehmen, was aus wissenschaftlichen Gründen geboten wird.

Hr. Braun trug eine systematische Übersicht der Hydrilleen von Hrn. Dr. Caspary, Privatdocenten in Bonn, vor.

Fam. HYDROCHARIDEAE DC.

Trib. HYDRILLEAE Casp. (Anacharideae Endl.)

Germen uniloculare. Stigmata tria. Caulis elongatus, internodiis longitudine se fere aequantibus; stolones nulli. Folia parva, verticillata, rarius sparsa. Plantae submersae.

Genera: *Hydrilla, Elodea, Lagarosiphon.*

1. Gen. HYDRILLA Richard Mém. de l'Institut année 1811 (mém. lu le 14. Jan. 1811, publiée 1812) I. 61.

Serpicula Linn. fil. Suppl. 1781. p. 416 (ex parte). Roxburgh Pl. corom. 1798. II. 34. Willd. sp. pl. 1805. IV. I. p. 329 (ex parte).

Hottonia Willd. sp. pl. 1797. I. ii. p. 814.

Epigynanthus Blume in litt. ad Nees ab Esenb. Fl. 1825. p. 679. Endl. gen. 1664.

Hydrospondylus Hasskarl Fl. 1842 Beiblatt II. 33.

Flores monoici (vel dioici?). *Masc.* spatha sessilis, subglobosa, in vertice bivalve rumpens, muricata, *uniflora.* Flos breviter pedicellatus. „Sepala tria, obovata; petala tria, linearia; stamina tria; filamenta brevia, filiformia; antherae subgloboso-reniformes" (Roxb. Hassk.). *Fem.* Spatha sessilis, tubulosa, ore bidentato, uniflora. Flos sessilis. Tubus perianthii filiformis, elongatus. Sepala tria, obovato-oblonga; petala tria, minora, lineari-obovata. „Stylus longissimus, in tubo perigonii inclusus, nec adnatus, capillaris" (Hassk.). Stigmata tria, filiformia, tertiam partem sepalorum aequantia. Germen inferum, lineari-oblongum, uniloculare; placentae parietales tres. Gemmulae 2—7, inferiores pendulae, superiores adscendentes; vel rarius omnes pendulae, anatropae. „*Fructus* bacca (?) cylindrica, unilocularis, gelatina impleta; semina pauca („3—7" Rich., „5" Hassk.), superiora erecta, inferiora inversa. Embryum exalbuminosum, rectum" (Rich.). — *Herba* submersa. *Caulis* teres, cellularum conductricum fasciculo centrali unico, ductuum aëreorum cyclo unico vel duobus, inter ductus aëreos et cuticulam stratis cellularum unico — quatuor interpositis. *Folia* verticillata, bina — octona, sessilia, uninervia, dentata, dentibus cellula apicali maxima, brunnea, antrorsum curvata, utrinque 8—31, cellulis 3—8 supra marginem prominentibus; cellulae marginales chlorophyllum gerentes, nec vel paululum tantum longiores et tenuiores quam cellulae disci. *Stipulae* binae, intrafoliaceae, oblongae vel oblongo-lanceolatae, margine papillis linearibus 5—9. *Folium* basale rami unicum, amplexicaule, ovatum, nervo medio unico, dorso ad axim primarium verso. *Radices* filiformes, axillares, saepe fasciculatae. — *Contentus cellularum rotat. Flores* masc. denique a pedicello soluti ad superficiem aquae adscendunt et casu adiuti foemineos foecundant. Hiemem in statu gemmarum oblongarum bulbilliformium peragit. — *Patria: Europa orientalis, Asia* (Indiae ambae orient., China, Java), *Nova Hollandia* et *Africa* (Insula Mauritii). — Species unica.

HYDRILLA VERTICILLATA. Char. spec. idem ac. gen.

Hydrilla dentata Casp. Bot. Zeit. 1854. p. 56. Garcke Fl. von Nord- und Mitteldeutschl. Edit. 3. p. 312.

α) Roxburghii, internodiis modice c. 3‴ longis, foliis oblongo-lanceolatis v. oblongis, 3—5‴ longis, $\frac{3}{4}$—$1\frac{1}{2}$‴ latis, abruptius in apicem acutum contractis; lat.: long. = 1 : 3—5; verticillis 3—5-, plerumque 4-foliis.

Serpicula verticillata Lin. fil. a. 1781 l. c. — Willd. sp. pl. IV. I. p. 329. herb. Willd. No. 17363 fol. 4. (ex parte) — Roxburgh Pl. corom. II. 34. Fl. indic. III. 378.

Hottonia serrata Willd. a. 1797 l. c.

Vallisneria verticillata Roxburgh Fl. indic. III. 751.

Hydrilla ovalifolia Richard l. c. p. 9 (ex parte); Miquel Fl. Ind. Bat. 1856. III. p. 235.

Hydrilla Wightii Planch. Ann. sc. nat. III. ser. a. 1849. tom. XI. p. 79 (ex parte).

Hab. Ambae Ind. orient., Java, China, Nova Hollandia, Insula Mauritii.

Vidi specimina originalia Linnaei fil. in herb. Lin. in h. soc. Lin. Lond. — Vidi etiam plantam in h. Berolin. (h. Willd. Nro. 17363 fol. 4. — Java, Zollinger exs. Nro. 125^b — Coromandel, Macé — Ceylon, Thwaites); h. Mus. Par. (Java, Zollinger exs. Nro. 125^b); in h. Deless (Ind. orient., Roxburgh — Isle de France, Néraud — Isle de France, Perrottet — Pondichery, Perrottet — h. Wallich plant. Wallichii catal. Nro. 5048 ex parte); h. Mus. Brit. (Ind. orient., Koenig — Ind. orient., Soc. unit. fratr.); h. soc. Lin. Lond. (h. Wallich plant. Wallichii cat. Nro. 5048); h. Hooker (Bhein Tal, Kumaon, 4400′ above the sea, Strachey et Winterbottom — Assam — Concan, Dr. Stocks — Taovi, Bengal inferior, Dr. Thompson — Behar, Bengal, Hook. fil. et Thomp. — Iheels, Hook. fil. et Thomps. — Maradabad — Lahore Septbr. 1846, Thomps. — Ceylon, Thwaites C. P. 2310. — Ind. orient., Wight: Hydrilla Wightii Planch. spec. orig. — Kashmir, Thomps. — Nova Hollandia in fluvio Murrey, Dr. Ferd. Müller sub nomine Udorae australis Ferd. Müll.).

β) brevifolia, internodiis modice usque ad 6—9½‴ longis, foliis brevioribus, ovalibus — oblongo-lanceolatis, 2—4½‴ longis et 1—1¼‴ latis; lat. : long. = 1 : 1⅓—1½.

Hydrilla ovalifolia Rich. l. c. (ex parte); Chatin Anat. comp. 1856. p. 22. t. 9, fig. 1—3.

Hab. Ind. orient. V. s. in h. Berol. (h. Willd. Nro. 17636. fol. 4. (ex parte) — Ind. or., Klein); h. Mus. Par. (Kanaor infer., Dr. Royle); h. soc. Lin. Lond. (h. Wallich Nro. 5048 lit. A.); h. Hook. (Scinde, Stocks); h. Deless. (Coromandel, Bélanger exs. Nro. 93).

γ) tenuis, internodiis modice longis, caule tenuissimo, foliis lanceolato-linearibus, tenerrimis, 4—4½‴ longis, ½—¾‴ latis, lat. : long. = 1 : 6—7.

Hab. Ind. orien. V. s. in h. Berol. (Hottonia. Ind. orien. sine indicatione collectoris); h. Hook. (Iheels, Hook. fil. et Thomps. forma transitum faciens ad var. longifoliam).

δ) gracilis, internodiis longioribus, usque ad 3″ longis, foliis ovalibus — lanceolato-linearibus, apice plerumque rectis vel recurvatis, plus minus attenuatis, 2—8‴ longis, ¾—1¾‴ latis, lat. : long. = 1 : 1½—8, verticillis 3, 5, 7, 8 rarius 2, 4 et 6 foliis.

Serpicula verticillata Rostk. et Schmidt Fl. sed. 370; Homann Fl. v. Pommern III. 24.

Cauliniae sp. v. sp. nov. C. Sprengel syst. veget. IV. II. 25.

Udora occidentalis Koch syn. 1837. Edit. 1. p. 669; Schmidt Fl. v. Pommern u. Rügen. 238; Bluff, N. ab. E. et Schauer Comp. 724.

Udora lithuanica Reichenb. fl. exc. p. 139.

Udora pomeranica Reichenb. in Fl. exsic. Germ. Nro. 2142; Icon. fl. Germ. et Helv. 1845. VII., p. 31. t. 59. fig. 104.

Anacharis pomeranica Petermann Deutschl. Fl. 1849. p. 529 t. 82. fig. 650.

Hydrilla dentata var. pomeranica Casp. Bot. Zeit. 1853. p. 805.

Hab. Europa orient. et Ind. orient. V. v. e lacu Dammensi pr. Stettin a cl. Seehaus missam; v. s. in h. Lipsiens. (e lacu Swinta pr. Wilnam, Besser); h. Hook. (Lahore, Thomps. — Iheels Bengal, Hook. fil. et Thomps., formam transitum ad γ) longifoliam facientem); h. Mus. Brit. (Ind. orient., Koenig); h. Deless. (h. Wallich Nro. 5048 lit. A. ex parte); h. soc. Lin. Lond. (h. Wallich l. c.)

ε) crispa, internodiis brevissibus, 1‴ haud excedentibus, foliis ovalibus — lanceolato-linearibus, apice plerumque recurvatis vel subcircinato-revolutis, in acumen tenue productis, rarius rectis, breviter acuminatis, plerumque margine crispis, textura firmiori, 2 — 6‴ longis, $\frac{3}{4}$ — 1‴ latis, lat. : long. = 1 : 2 — 7; verticillis 3 — 5, saepius 4, rarius 6 — 7 foliis.

Udora verticillata Gorski (non Sprengel) in Eichwald Skizze von Lithau. 1830. p. 127; Besser Flora 1832. Beiblatt ~~1.~~ 12.II

Hydora lithuanica Andrzejowski Ms. ex Besser l. c.; Besser Ms. 1831 (in sched. spec. herb. univ. Lips.).

Udora lithuanica Besser Ms. ex Koch Syn. 1837. Edit. 1. 669; Reichenbach Icon. 1845 VII. p. 31. t. 59. fig. 106; v. Ledebour Fl. ross. fasc. 12. p. 46.

Hydrilla dentata ε. lithuanica Casp. Ms.

Hab. Europ. orient., Ind. or. et China. V. s. plantam lithuanicam in h. Vindob. (Gorski), h. Reichenb. fil. (Gorski), h. univ. Lips. (Besser; Gorski), h. Jacq. Gay (Besser). — V. s. in h. Casp. (in lacu parvo Selment prope Lyck Borussiae orient. a C. Sanio inventam); in h. Hooker (Scinde, Lake Munchar, Stocks); h. Mus. Brit. (China, provincia Kianang, G. Staunton).

ζ) inconsistens, internodiis usque ad 22‴ longis, brevibus longissima irregulariter sequentibus; foliis crispatis, apice sensim attenuatis, magnitudine eodem in specimine valde diversis, 1 — 8‴ longis, $\frac{1}{2}$‴ vel paulo plus latis, lat. : long. = 1 : 1 — $3\frac{1}{2}$ — 8.

Serpicula verticillata Willd. (ex parte) fide herb. Willd. Nro. 17363 fol. 1 et 2.

Hab. Ind. orient., Ceylon. V. s. in h. Berol. (h. Willd.) et in herb. Hookeri (Ceylon, Thwaites C. P. 2309).

γ) longifolia, internodiis modice longis, foliis longissimis, 2—10‴ longis („0,3—1,2″" Hassk.) et ½—¾‴ latis, lat. : long. = 1 : 3—20, apice sensim attenuatis, acutis.

Hydrospondylus submersus Hassk. Fl. 1842 Beiblatt II. 33; Endl. Gen. suppl. III. p. 59.

Epigynanthus Blumei Hassk. Cat. hort. bot. Bogoriensis 1844. p. 53.

Hydrilla naiadifolia Zoll. et Moritzi system. Verzeichniſs 1845—46. p. 91; Miquel Fl. Ind. Bat. 1856 III. p. 234.

Hydrilla augustifolia Hassk. Pl. iav. 1848 p. 117; Blume Mus. botan. Lugd. batavum Nro. 6. 1. Junii 1849. p. 82; Chatin l. c. p. 23. t. 9. fig. 7—9.

Hab. Java et Ceylon. V. s. Zolling. exsicc. Nro. 125. in h. Berol., Mus. Par. et Deless. et in h. Hook.; Nro. 2305. C. P. Ceylon, Thwaites.

2. Gen. ELODEA Richard (ex Mém. de l'Institut l. c. p. 4. in Michaux Fl. bor. americ. 1803. I. p. 20) ch. ref.

Elodes est nomen generis cujusdam Hypericinearum ab Adansonio (Fam. a. 1763. II. 444) datum, non *Elodea*, ut Nuttall (genera of North-Am. plants II. 242) false asserit, hinc nomen „*Elodes*" Adans. generi illi, quod Nuttall *Elodeam* vocavit, restituendum. Pro nomine „*Elodes*" a cl. Spach 1836 (Suit. à Buff. V. 363) dato propono nomen „*Tripentas*". *Elodea* Jack (Hook. Journ. of bot. 1834. I. 371 ff.) synonyma est cum „*Tridesmos*" Hook. et Arnott (Bot. of Beech. voy. p. 172) secundum Hookerum (Journ. of bot. l. c. p. 372).

Elodea et *Anacharis* Richard in Michx. Fl. bor. am. l. c. 1803 et in Mém. de l'Institut l. c. 1812 p. 68 et 69.

Udora et *Anacharis* Endl. gen. 1836—40. 1206 et 7; Meisner gen. 1836—43. I. 366. II. 284; Chatin Anat. comp. 1856. p. 24, 26.

Apalanche, Anacharis et *Egeria* Planchon Ann. and Mag. of nat. hist. 1848. p. 47 ff.; Ann. d. sc. nat. III. ser. XI. tom. 1849. p. 73 ss.

Flores vel polygami, vel dioici, vel hermaphroditi, singuli — terni e spatha axillari, sessili, ovata vel lineari, tubulosa, ore bilobo, lobis deltoidibus erumpentes. *Flos masc.* vel sessilis, tempore foecundationis solutus et libere natans, vel longe tubo perianthii filiformi pedicellatus, non solutus. Sepala tria, ovalia; petala tria, subcircularia — ovato-oblonga; stamina 3, 6, 9 cum petalis et inter se alternantia. Antherae oblongae, filamento vel brevissimo, vel antheram 1 — $1\frac{1}{2}$ longitudine superanti. Rudimenta stigmatum trium rariora. *Fl. fem.* germen inferum, oblongo-lineare, uniloculare, placentis parietalibus tribus; gemmulae 3 — 21, orthotropae (non „anatropae" Endl.), micropyle sursum versa, vel sessiles, vel funiculo brevi fultae, integumentis duobus (non „unico" Chat.). Tubus perianthii elongatus, filiformis; sep. et pet. ut in fl. masc., tamen minora. Rudimenta filiformia staminum sterilium tria vel nulla. Stylus unus. Stigmata tria, linearia, apice incrassata, biloba vel emarginata. *Fl. hermaphroditus* ut femineus, tamen antheris 3, 6 (et ultra?). Fructus capsula (bacca?) „oblonga, subtrigona, cavitate simplici, oligosperma. *Semina* cylindrico-oblonga. *Embryum* exalbuminosum, rectum, inversum" (Rich.). — *Herbae* aquaticae, perennes, submersae. *Caulis* fasciculo centrali cellularum conductricum unico. *Radices* adventitiae filiformes, simplices, e nodis orientes. *Folia* deltoidea, ovalia, oblonga vel linearia, verticillata, sessilia, medio nervo unico e cellulis conductricibus formato, serrulata, serraturis minutis, rectis, antrorsum versis, cellula unica supra marginem prominentibus, vel rarissime dentata. *Ad basin ramorum folia basalia duo, lateralia, deltoidea, haud amplexicaulia. Stipulae binae, intrafoliaceae, minutae, haud coloratae, ovatae vel suborbiculares, integerrimae.* — *Patria* America boreal. et austr. temperata et tropica. In Angliam, Scotiam et Hiberniam species boreali-americana immigravit.

Inquirendum de natura styli, quem autores vel cum perigonii tubo connatum (Endl., Bab., Hook. et Arnott) vel liberum (Humb. et Bonpl. in Elod. granat.) referunt. Inquirendum de speciebus flore hermaphrodito, num flores dioici et polygami exstent; de speciebus flore dioico, num flores hermaphroditi inveniantur; de floribus Elodeae canadensis, num aliis in regionibus *tantum dioici, nec hermaphroditi (e. g. prope St. Louis), aliis in regionibus flores hermaphroditi, nec foeminei, nec masculi (e. g. prope New-York) reperiantur. Inquirendum tum de fructu fere omnium specierum et denique in plantis vivis de vasis spiralibus, quum mihi contigerit ea sub puncto vegetationis in Elodeae canadensis anglicae caule invenire.*

1. E. CANADENSIS Rich. ch. ref. Floribus polygamis; masculo antheris 9, in spatha uniflora ovata vel ovato-elliptica, sessili, tempore foecundationis soluto; flore hermaphrodito antheris 3, 6 (vel ultra?); petalis tribus, sepala tria longitudine subaequantibus vel paululum superantibus; antheris flavis; filamentis in fl. masc. saepius subnullis, in flore hermaphrodito antheram longitudine subaequantibus; stigmatibus petala fere bis superantibus; foliis lineari-laceolatis, plus minus versus apicem attenuatis, acutis, vel rotundato-acutis, 4—6‴ longis, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$‴ latis, *serrulatis*, ternis, rarius quaternis; seriebus 2—4 marginalibus cellularum folii 1½—2 longitudine cellulas disci superantibus et chlorophyllo pauperioribus.

Planta hermaphrodita:

Elodea canadensis Rich. in Michx. l. c. 1803 (Triandria Monog.); Roem. et Schult. Lin. syst. II. 874.

Serpicula verticillata Mühlenb. Catal. 1813 p. 84 (ex Darlingt.).

Serpicula occidentalis Pursh Fl. Am. sept. 1814 I. p. 21 et 33.

Serpicula canadensis Eaton Man. 1833 p. 336 (ex Darlingt.).

Hab. Amer. bor. V. s. in h. Mus. Par. (spec. orig. Michauxii in h. Mich. et h. Desfont.); in h. Vindob., Lipsiensi et Mus. Par. plantam in Pensylvania pr. Bethlehem a Mosero lectam; in h. Jacq. Gay (Pensylvania, Lecha, Moser); in h. Lipsien. (Amer. bor., Schweinitz).

Planta dioica:

Udora canadensis Nuttall gen. of North-Amer. pl. 1818 II. 242 (Dioecia Enneandria); Beck bot. of north. and mid. states 1833 p. 342; Darlington Fl. cestrica 1837 p. 570.

Udora verticillata (ex parte) Sprengel Lin. syst. 1825 I. p. 170; Hooker fl. bor. amer. 1840. II. p. 193; Reichenbach

Icon. fl. Germ. et Helv. 1845. VII. t. 59 fig. 105.

Udora verticillata (?) minor Engelmann Ms.

Udora occidentalis (ex parte) Koch syn. 1837. Ed. 1. p. 669; Bluff., N. ab E., Schauer Comp. 1838 p. 724 et 725.

Anacharis Nuttalii Planchon Ann. and Mag. of nat. hist. II. ser. 1848 I. p. 85; Ann. d. sc. nat. III. ser. 1849 XI. p. 74.

Anacharis Alsinastrum Babington Ann. and Mag. of nat. hist. II. ser. 1848 I. p. 85; Ann. sc. nat. III. ser. 1849 XI. p. 66 ss; Babington Manual 1851 p. 304; Eng. Bot; Hooker and Arnott brit. Fl. 6. ed. 1850 p. 401. — Marshall the new waterweed 1852.

Hab. Amer. bor. e. g. prope St. Louis et Newyork; pl. foeminea in Angliam, Scotiam et Hiberniam immigravit. V. v. pl. anglicam mihi a cl. Edw. T. Bennett, Brockham Logde, Betchworth, Surrey missam et in hort. bot. Berol. cultam. V. s. in h. Hooker (Newyork, Torrey — Am. bor., Goldie) et plantam ab Engelmanno prope St. Louis lectam in h. Al. Braun, in h. r. Berol. et Lipsiens.

Planta polygama:

Udora canadensis Torrey Fl. of the state of Newyork 1843 II. 264.

Anacharis canadensis Asa Gray Manual of the botany of the north. unit. states. 2. ed. 1856 p. 441.

Flores polygami nondum uno eodemque loco lecti.

? 2. E. LATIFOLIA. Foliis superioribus acutis, non acuminatis, oblongis, ternis, omnium Hydrillearum latissimis, $1\frac{1}{2}$—2‴ latis, 3—$3\frac{1}{2}$‴ longis, serrulatis; stipulis suborbicularibus, margine nonnullis cellulis brunnescentibus hemisphaerice prominentibus.

Flores ignoti. An forma Elod. canadensis?

V. s. in h. Vindob. et Lipsiens. a Schweinitzio in Amer. bor. lectam.

? 3. E. SCHWEINITZII. Germine pedicellato, pedicello filiformi 5—7‴ longo, ceterum ut Elodea canadensis.

Apalanche Schweinitzii Planchon. ll. cc. 1848 et 1849.

Imperfecte nota; veresimiliter forma Elodeae canadensis.

V. s. specimina origin. in h. Hook. a. Schweinitzio in Amer. bor. (veresimiliter in Pensylvania pr. Bethlehem) lecta.

? 4. E. PLANCHONII. Flore masculo petalis nullis, sepalis tribus; herba Elodeae canadensis.

Anacharis canadensis Planchon ll. cc. 1848 et 1849.

Anacharis canadensis Chatin anat. comp. 1856 p. 25 veresimiliter ad Elod. canadensem Rich. et Mich. pertinet; nam in herbariis Lutetiae Parisiorum Anach. canad. Planch. non vidi.

Imperfecte nota. An forma El. canadensis?

Hab. Amer. bor. — V. s. spec. orig. in h. Hookeri asservata a Drummodio in Suskatshawan et a Cleyhornio in Canada lecta.

5. E. CHILENSIS. Floribus dioicis, masculo antheris 3, 6, 9 in spatha uniflora, tubuloso-cylindrica, usque ad 9‴ longa, tubo perigonii longissimo (8—48‴ longo) pedicellato, nec tempore foecundationis soluto; antheris flavis, subsessilibus, post emissionem pollinis petaloideo-expansis; stigmatibus petala fere duplo longitudine superantibus; foliis latioribus, oblongo-linearibus, apice rotundato-acutatis, usque ad 7‴ longis et $1\frac{3}{4}$‴ latis, *serrulatis*, ternis, rarius quaternis, cellulis folii marginalibus longitudine fere illas disci aequantibus, etiam seriei extimae chlorophyllo haud omnino destitutis.

Diplandra Potamogeton Bertero in Mercurio chileno (quo anno?) p. 612 (ex Cl. Gay).

Anacharis chilensis Planchon ll. cc. 1848 et 49. — Cl. Gay Historia di Chili 1849 V. 422. — Chat. Anat. comp. 1856 p. 24 t. 10 fig. 1—3′ (fig. 3′ male).

Anacharis Matthewsii Planchon ll. cc. 1848 et 1849 (Fl. masc. stam. 9).

Hab. Amer. aust. Chili, Bolivia, Peru. V. s. specim. orig. Diplandrae Potamogetonis Bert. in Chili lectae in h. Berol. et Mus. Par. cum adnotationibus a Bertero conscriptis. — Chili, in incilibus prope Maypen et Colchagua, Cl. Gay cum adnotationibus in h. Mus. Par. — Bolivia, in lacu Titicaca, d'Orbigny h. Mus. Par. — Chili, Valparaiso, Cumming exsic. Nro. 636 in h. Hook. et univ. Lipsiens. — Peru, Prov. of Canta, Huamatanga, Aprili, A. Matthews exsic. Nro. 581 (Anach. Matthewsii Planch. spec. orig.) in herb. Hook.

? 6. E. CALLITRICHIOIDES. Antheris coerulecentibus, subsessilibus; foliis angustioribus, lineari-lanceolatis, acutiusculis vel acutis, subito in apicem contractis vel sensim attenuatis, usque ad $6'''$ longis, $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}'''$ latis, serrulatis; ceterum ut Elodea chilensis.

Anacharis callitrichioides Richard Mém. de l'Institut l. c. 1812 p. 7 cum icon. t. 2. — Planchon ll. cc. 1848 et 1849.

Imperfecte nota. An forma Elodeae chilensis?

Hab. Amer. austr. La Plata. — V. s. spec. orig. Richardi in h. Mus. Par. a Commersonio prope Buenos Ayres lecta. — La Plata, Tweedie, h. Hook.

7. ELODEA GUYANENSIS Richard Mém. de l'Inst. l. c. 1812 p. 4. cum icon. t. 1. — Flore hermaphrodito; spatha uniflora; petalis $\frac{4}{3}$—2 sepala longitudine superantibus; staminibus 3, filamentis linearibus, antheram longitudine aequantibus vel bis superantibus; stigmatibus petala haud aequantibus; foliis lineari-lanceolatis, versus apicem sensim attenuatis, accutissimis, $5\frac{1}{2}$—$10'''$ longis, $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}'''$ latis, serrulatis, ternis — nonis.

Elodea guyanensis Roem. et Schult. Lin. sys. 1817 II. 874.

Udora brasiliensis Endl. et Mart. Fl. brasil. 1847 Fasc. VII. p. 97.

Apalanche guyanensis Planchon ll. cc. 1848 et 49.

Udora guyanensis Chatin l. c. p. 26 t. 10. fig. 4—6.

VAR. DICRANOIDES, foliis singulis, binis, ternis, glaucescentibus, parvis, $2\frac{1}{2}$—$3'''$ longis, $\frac{1}{2}$ latis, appressis, internodiis brevissimis.

Apalanche guyanensis var. dicranoides Spruce in shed. Nro. 1991 exsicc. Brasil. 1851.

Hab. Amer. austr. Brasilia, Surinam, Guyana francogall. et brit., Nova Granata. Var. in Brasil. septent. — V. s. in h. Berol. (Brasilia, Sellow), h. Vindob. (Surinam, Splitgerber — Brasilia, Piauhy, Gardner exsic. Nro. 2742 sub nomine Udorae brasiliensis Mart.); h. Hooker (Brit. Guyana, Parker. — Nova Granata, Cancana, La Paila, J. F. Holton); h. Mus. Par. (Brasilia, Tamandua, Aug. St. Hilaire Nro. 307, 1591 et 1651. — Guyana francogall. Leprieur.); h. Deless. (Guyana francog. Cayenne, Leprieur sub nomine Hydrillae najadifoliae). Var. a Spruce Dec. 1851 in Brasil. septent. inter Barcellos et San Gabriel secus fluvium Rio negro lecta in h. Mus. Par. et h. Hook.

? 8. E. GRANATENSIS Humboldt et Bonpland pl. aeq. 1809 II. 50. cum icon. — „Flore hermaphrodito, petatis bis vel ter sepala longitudine superantibus, antheris 3, filamento lineari, brevissimo" (ex Humb.); foliis ad basim rami sparsis, in parte superiori binis — ternis, („ad basim rami quinis — septenis, in parte superiori quindenis — septendenis" fid. Humb.).

Elodea granatensis Humb., Bonpl. et Kunth. Synop. 1825 IV. 197.

Udora granatensis Sprengel Lin. syst. 1827 IV. II. p. 25. — Reichenbach Icon. 1845 VII. t. 59.

Apalanche granatensis Planchon ll. cc. 1843 et 1849.

Imperfecte nota; veersimiler identica cum Elodea guyanensi.

Hab. Amer. austr. Nova Granata. — V. s. spec. orig. in h. Berol. et spec. plura in h. Mus. Par.

? 9. E. DENSA. Floribus inter Elodeas maximis, masc. circa 11‴ diametro, dioicis (?); spatha bi — triflora; fl. masc. non solubili (?), staminibus 9, tubo perianthii filiformi ad 15‴ longo, petalis sepala bis et ultra superantibus, filamento antheram 1½ superanti; antheris oblongis, post emissionem pollinis linearibus non petaloidibus; foliis plerumque quaternis, rarius quinis, lineari-lanceolatis, apice rotundato acutatis, serrulatis, 1 — 1½‴ latis, usque ad 7‴ longis.

Egeria densa Planchon Ann. d. sc. nat. III. ser. 1849 tom. XI. p. 80.

Fl. femineus ignotus.

Hab. Amer. austr. in ditione Platensi. — V. s. specim. originalia prope Buenos Ayres a Tweedio lecta in h. Hook.

10. E. NAIAS. Floribus dioicis, spatha fl. masc. biflora; fl. masc. non solubili (?), staminibus 9, tubo perianthii filiformi 1 — 1½‴ longo, petalis sepala bis et ultra superantibus, filamentis et antheris ut in Elod. densa; foliis quaternis — quinis, 2½ — 4½‴ longis, ⅓ — ¾‴ latis, lineari-lanceolatis, acutis, patentibus, apice saepius recurvis, margine crispis vel subcrispis, dentatis, dentibus 4 — 9 cellulis supra marginem prominentibus.

Egeria Naias Planchon Ann. sc. ant. l. c. 1849 p. 80.

Anacharis Hilariana Casp. ms. in herb. Mus. Paris.

Hab. Brasil. orient. — V. s. specimina originalia in h. Hook. a Gardner in Brasilia prope Minas Geraës lecta; in h. Mus. Par. specim. a cl. Aug. St. Hilaire in Brasilia ad Capao prope Rio de S. Francisco lect. Cat. num. 1840 cum annot.

Planta mihi dubia, quam non vidi, est:

Elodea orinoccensis Rich. Mém. de l'Institut l. c. 1812 p. 75.

3. Gen. LAGAROSIPHON Harvey (in Hooker Journ. of bot. 1842 IV. 230 cum icon. t. 22).

Lagarosiphon Endlicher gen. suppl. III. p. 59.

Hydrilla (ex parte) K. B. Presl Abhandlg. d. Kön. Böhm. Gesellsch. d. Wiss. 1845 III. p. 542. — Planchon (ex parte) Ann. d. sc. nat. III. ser. 1849 XI. p. 79. — Chatin (ex parte) anat. comp. 1856 p. 23.

Udora (ex parte) Hochstetter 1841 in schedula pl. exsic. Kotschyi it. Nubic. Nro. 170.

Flores dioici. *Masc.* Spatha sessilis, ovata, axillaris, solitaria, multiflora, floribus pedicellatis. Sep. tria, ovalia; petala tria, sepalis angustiora et breviora. Stamina 3, sepalis opposita. Fila ananthera 3 (v. 2, v. 4), linearia, petalis opposita. *Fem.* Spatha sessilis, axillaris, solitaria, oblonga, uniflora. Germen inferum, uniloculare, placentis tribus parietalibus, gemmulis 3—39, orthotropis, erectis, funiculis obliquis gemmulas longitudine fere aequantibus; integumenta duo. Tubus perianthii filiformis, elongatus. Sepala tria, ovata; petala tria eis paululum angustiora, ovata; fila ananthera 3 („6" Harv., Endl.). Stigmata 3, filiformia, bipartita. *Fructus* capsula ovata, membranacea, unilocularis, 3—polysperma. *Semina* erecta, cylindrica, basi funiculo coriaceo-incrassato. *Embryum* exalbuminosum, rectum, extremitate radiculari supera (non „infera" Harv., Endl.). — *Herbae* aquaticae, submersae. *Caulis* ramosus, fasciculo centrali cellularum conductricum unico, strato vaginali magis incrassato incluso. Vasa spiralia nulla (?). *Folia* sparsa, hinc inde duo vel tria eadem fere in altitudine posita, linearia, uninervia, dentata. *Folia basalia ramorum duo vel tria membranacea in vaginam connata. Stipulae binae ovales, acutae, minutissimae, albidae, parenchymaticae, vasis et cellulis conductricibus destitutae, integerrimae v. apice papillis 3—4 brevibus. — Plantae Africanae.*

1. L. MUSCOIDES Harvey l. c. Foliis sensim attenuatis, acutissimis, serrulato-dentatis, 4—7½‴ longis, ½‴ latis; seriebus cellularum 4—5 marginalibus chlorophyllo destitutis; dentibus acutissimis, utrinque 43—62, angustis, curvatis et antrorsum versis, rarius rectis, cellula unica supra marginem folii prominentibus; internodiis ad 2‴ longis, plerumque brevioribus; stipulis ovalibus, sensim in apicem attenuatis, integerrimis; gemmulis 3—4.

Hydrilla Dregeana Presl. l. c.

Hydrilla muscoides Planch. l. c. Chatin l. c.

Hab. Caput bonae spec. V. s. in h. Berol., Vindob., Lipsiens., Mus. Par., Deless., Hooker a Drege (exsicc. Nro. 2276^c), Ecklon et Zeyher (exsicc. Nro. 1732) et Noveaux collectum.

2. L. CORDOFANUM. Foliis sensim attenuatis, acutissimis, dentatis, 6—11‴ longis, ½‴ latis, dentibus acutissimis, utrinque 34—44, 1—5, 6 cellulis supra marginem prominentibus, cellula apicali maxima curvata, elongata, antrorsum versa, angusta; stipulis ovatis, apice papillis 3—4 brevibus; internodiis ad 1½‴ longis, plerumque brevioribus; gemmulis 35—39.

Udora cordofana Hochstetter l. c. Chatin l. c.

Hab. Ad montem cordofanum Arnsch-Cool a Kotschy lectus. — V. s. in Kotschy pl. exsicc. iter. nub. Nro. 170 in h. Berol., Lipsien., h. Jacq. Gay et Deless.

Hr. Gerhard zeigte an, dafs er von dem Hrn. Cavedoni in Modena eine epigraphische Mittheilung, bezüglich auf eine bei Gruter pag. 327 edirte Inschrift, erhalten habe, die er der epigraphischen Commission übergeben werde.

Zu correspondirenden Mitgliedern der Akademie in der physikalisch-mathematischen Klasse wurden gewählt die Hrn Helmholtz in Bonn und Hyrtl in Wien.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Transactions of the Linnean Society of London. Vol. XXII, Part 1. London 1856. 4.

Journal of the Proceedings of the Linnean Society. Vol. I, no. 1 — 3. London 1856. 8.

Adress of Thomas Bell Esq. read May 24, 1856. London 1856. 8.

Memorias de la Real Academia de ciencias de Madrid. Tomo III. IV. Madrid 1856. 4.

Silliman's American Journal of science and arts. Vol. XXII, no. 66. New Haven 1856. 8.

Smithsonian Contributions to knowledge. Vol. VIII. Washington 1856. 4.

Memoirs of the American Academy of arts and sciences. Vol. V, Part 2. Cambridge 1855. 4.

Proceedings of the American Academy of arts and sciences. Vol. I, no. 1 — 6. II, 21 — 29. V, 18 — 21. Boston 1848 — 1855. 8.

Proceedings of the Society of natural history. Vol. V, no. 12 — 17. Boston 1855. 8.

Annals of the Lyceum of natural history. Vol. VI, no. 5. New York 1855. 8.

Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. Vol. VII, no. 8 — 12. Vol. VIII, no. 1. 2. Philadelphia 1855 — 1856. 8.

Proceedings of the California Academy of natural sciences. San Francisco 1854 — 1855. 8.

Anales de la Universidad de Chile. 1844 — Sept. 1854. Santiago 1846 — 1854. 4.

Explorations and surveys for a railroad route from the Missisippi River to the Pacific Ocean. Vol. I. Washington 1855. 4.

Reports of experiments on the strength and other properties of metals for cannon. Philadelphia 1856. 4.

Transactions of the Michigan Agricultural Society. Vol. VI. Lansing 1856. 8.

Patent Office Report for the year 1854. Arts and manufactures. Agriculture. Washington 1855. 8.

Horner, *Medical topography of Brazil and Uruguay.* Philadelphia 1845. 8.

Journal de l'école impériale polytechnique. Cahier 36. Paris 1856. 4.

Geschichtsblätter aus der Schweiz. Band II, Heft 6. Luzern 1856. 8.

Chr. Lassen, *Indische Alterthumskunde.* 3. Band, 1. Hälfte. Leipzig 1857. 8.

Trask, *Report on the geology of California.* Washington 1856. 8.

Bache, *On the tides of the Atlantic and Pacific Coasts of the Unite States.* New Haven 1856. 8.

Treadwell, *On the practicability of constructing cannon of great caliber.* Cambridge 1856. 8.

Vaughan, *Phenomena of the material world.* Cincinnati 1856. 8.

Jahn, *Unterhaltungen für Dilettanten der Astronomie,* no. 40. 1851. 8.

Aguilar, *Anuncio del eclipse anular y central que tendra lugar el 15 de marzo de 1858.* (Madrid 1856.) 8.

19. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Haupt las über Jos. Scaliger und über die von Hrn. Haase vorgeschlagenen Umstellungen tibullischer Versreihen.

22. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Buſchmann las über die Völker und Sprachen Neu-Mexico's und der Weſtſeite des britiſchen Nordamerika's; und legte der Akademie, als einen Anhang zu dieſer Abhandlung, eine ſyſtematiſche Worttafel des athapaskiſchen Sprachſtammes vor.

Hr. Braun theilte Untersuchungen des Hrn. Sanio mit über das Vorkommen des Kalkspaths in der Rinde vieler holzartiger Dicotylen.

Die Ergebnisse über diesen Gegenstand wurden bei einer gröſseren Arbeit über die Entwicklung des Korkes der Bäume gewonnen; sämmtliche Vorkommnisse sind durch Präparate belegt; das Material zu den Untersuchungen lieferte zum Theil der Kön. botanische Garten. Die nachfolgende Zusammenstellung zeigt, daſs die Verbreitung des Kalkspaths in seiner leicht erkennbaren Form, dem Rhomboeder, in der Rinde der Holzgewächse keineswegs eine gesetzlose ist, sondern sich nach bestimmten, für jede Species eigenthümlichen Regeln richtet. Am gewöhnlichsten begleitet derselbe die Bastbündel und zwar entweder blos die primitiven oder die secundären, vom Gefäfsbündelcambium nachgebildeten, oder beide. Manchmal jedoch ist ein solcher Zusammenhang nicht vorhanden, indem die Krystalle zerstreut in den Zellen der secundären oder seltener der primären Rinde vorkommen; am seltensten kommen sie in den Korkrindenzellen vor, einem Gewebe, welches im allgemeinen Bau und Leben das der parenchymatischen Rindenzellen theilt, seine Entstehung aber der Thätigkeit des Korkcambiums verdankt. Im Nachfolgenden sind die von Hrn. Sanio beobachteten Vorkommnisse in der Verbreitung des Kalkspaths auf gewisse Gesichtspunkte zurückgeführt.

I. Die Krystalle kommen blos in der Umgebung des primitiven Bastes vor.

1. *Fagus silvatica,* blos auf der äufsern Seite des Bastes schöne, grofse Krystalle.
2. *Celtis australis* ebenso.
3. *Virgilia lutea* ebenso.
4. Bei *Quercus Suber* und *pedunculata* in der Umgebung des primären Bastes.
5. Bei *Ulmus effusa* und *U. campestris β suberosa* auf der äufsern Seite des primären Bastes.
6. Bei *Betula verrucosa* ebenso. — Es fanden sich auch in der primären Rinde einzelne Krystalle, welche aber wahrscheinlich blos durch die Präparation dahin gelangten.
7. Bei *Alnus glutinosa* auf der äufsern Seite des Bastes und in der Umgebung der stark verdickten Zellengruppen, welche in der secundären Rinde in der Fortsetzung der Markstrahlen liegen.
8. Bei *Platanus occidentalis* auf der äufsern Seite des primären Bastes und hin und wieder in der primären Rinde.
9. Ebenso bei *Hamamelis virginica.*
10. Bei *Aesculus Hippocastanum* hin und wieder auf der äufsern Seite des primären Bastes.

II. Kalkspathkrystalle fehlen dem primtiven Bast, kommen dagegen in der Umgebung der secundären Bastbündel vor.

1. *Acer campestre* — hier kommen sie blos auf der äuſsern Seite der Bastbündel vor, und zwar erst dann, wenn die Bastzellen ihre vollkommene Ausbildung erreicht haben.
2. Bei *Salix pentandra*, *alba*, *viminalis*, *caprea*, *cinerea*, *nigricans*, *rosmarinifolia* die secundären Bastbündel umgebend.
3. Ebenso bei *Acer striatum*.
4. Bei *Spiraea opulifolia* ebenso.

III. In der Umgebung des primären und secundären Bastes finden sich Kalkspathkrystalle bei:

1. *Populus tremula* und *pyramidalis.* — Bei *P. alba* habe ich sie nur in der Umgebung des primären Bastes gefunden, wahrscheinlich fehlen sie aber auch den secundären Bastbündeln nicht.

IV. In der secundären Rinde, ohne daſs die Krystalle an den Bast gebunden wären:

1. *Sorbus Aucuparia* in der jährigen secundären Rinde, in welcher Bastzellen fehlen.
2. *Cydonia vulgaris* spärlich.
3. Ebenso bei *Mespilus germanica* und
4. *Amelanchier vulgaris* und
5. *Cotoneaster laxiflora* (sehr spärlich).
6. Bei *Pyrus communis* und *P. Malus.* Hier sind die Krystalle, welche in der Nähe der secundären Bastbündel vorkommen, gröſser als die in den übrigen Zellen der secundären Rinde.
7. Bei *Acer platanoides,* wo sie auch auf der unteren Seite des primären Bastes, also in secundären Rindenzellen vorkommen.
8. Ebenso bei *Acer tataricum*, wo sie aber auch hin und wieder in der primären Rinde vorkommen (vielleicht durch die Präparation dahin gelangt?).
9. Bei *Abies pectinata* und *Pinus silvestris* in der secundären Rinde.

10. Bei *Berberis vulgaris,* einzelne groſse Krystalle.
11. *Melaleuca styphelioides.*

V. In der Umgebung des primären Bastes, in der primären Rinde und in der Umgebung der dort vorkommenden stark verdickten parenchymatischen Zellen.

1. Bei *Gleditschia triacanthos.*

VI. In den Korkrindenzellen, in der Umgebung des primären und des secundären Bastes:

1. Bei *Robinia Pseud-Acacia.*

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Abhandlungen der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 9. Band. Prag 1857. 4.

Matzka, *Ein neuer Beweis des Kräftenparallelogramms.* Prag 1856. 4.

Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester. Vol. VI. London 1842. Vol. XIII. ib. 1856. 8.

Rig-Veda-Sanhita, ed. by Max Müller. Vol. III. London 1856. 4.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. XI. Band, Heft 1. Leipzig 1857. 8.

Archiv für die Naturkunde Esth-, Liv- und Kurlands. 1. Band: 1te Serie, Lief. 1. 2. 2te Serie, Lief. 1. 2. 3. 4. Dorpat 1854—1856. 8.

Sitzungsberichte der Dorpater Naturforschergesellschaft. no. 1. 2. 4. 5. 7. Dorpat 1854—1856. 8.

Lenormant, *Mémoire sur la manière de lire Pausanias.* Paris 1856. 4.

Loomis, *On two storms in the month of Febr. 1842.* s. l. et a. 4.

Kiepert, *Neuer Handatlas der Erde.* Lief. 3. 4. Berlin 1856. Folio.

Blanchard, *Du système nerveux chez les Invertébrés.* Paris 1849. 8.

---

29. Jan. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstags Friedrichs des Groſsen.

Der vorsitzende Sekretar, Hr. Encke, eröffnete die Sitzung mit einem Vortrage zum Gedächtnisse Friedrichs des Groſsen, in welchem er von der Berechtigung auf den Beinamen des

Groſsen handelte. Auf diese Festbetrachtung, welche unten abgedruckt ist, folgte den Statuten gemäſs der Bericht über die Personal-Veränderungen, welche im verflossenen Jahre bei der Akademie stattgefunden.

Aus dem engeren Kreise der ordentlichen Mitglieder schieden durch den Tod, der Geh. Ober-Medicinalrath Klug (st. am 3. Febr. 1856) und der Geh. Bergrath Prof. Weiſs (st. am 1. Oct. 1856 zu Eger), Mitglieder der physikalisch-mathematischen Klasse, und das Mitglied der philosophisch-historischen Klasse Prof. von der Hagen (st. am 11. Juni 1856). Auſserdem verlieſs die Akademie der Hr. Prof. Curtius, Mitglied der letztgenannten Klasse, welcher am 3. April dem an ihn ergangenen Rufe nach Göttingen folgte. Die Akademie hat ihre Verbindung mit demselben durch seine Erwählung zum Ehrenmitgliede sich erhalten.

An Correspondenten verlor die Akademie in der physikalisch-mathematischen Klasse Hrn. Prof. Fuchs in München (st. am 15. Mai 1856) und in der philosophisch-historischen die Hrn. Emil Braun (st. am 12. Sept. 1856), Luigi Canina (st. am 17. Oct. 1856) und Pietro Giov. Secchi (st. am 10. Mai 1856), alle drei in Rom, Hrn. Joseph von Hammer-Purgstall in Wien (st. am 23. Novbr. 1856) und den Geschichtschreiber der Akademie Hrn. Bartholmèſs in Strasburg (st. am 31. Aug. 1856).

Sie verstärkte sich in dem verflossenen Jahre durch die Wahl des Hrn. Prof. Weierstraſs zum ordentlichen Mitgliede der physikalisch-mathematischen Klasse, des Hrn. Fürsten Friedrich von Salm-Horstmar zum Ehrenmitgliede, so wie der Hrn. Mosander in Stockholm, Schönbein in Basel, Boussignault in Paris, Helmholtz in Bonn und Hyrtl in Wien zu Correspondenten für die Fächer der physikalisch-mathematischen Klasse, und der Hrn. Villermé in Paris, John O'Donovan in Dublin, Prof. Zeuſs in Bamberg für die Fächer der philosophisch-historischen Klasse. Leider ist uns der letztere schon wieder durch den Tod entrissen.

Hierauf hielt Hr. Riedel einen Vortrag zur Charakteristik des Kurfürsten Friedrich I., welcher die Herrschaft des erlauchten Hauses Hohenzollern in der Mark Brandenburg begründete, indem er nach gleichzeitigen Mittheilungen besonders die Gerechtigkeits- und Friedensliebe, das Talent zur Kriegführung, wie zu politischen Unterhandlungen, die Leutseligkeit und Neigung zu schlichter Einfachheit, so wie die erleuchtete Einsicht, die Pflichttreue und die christliche Demuth hervorhob, womit dieser denkwürdige Fürst seinen hohen Beruf auffaſste.

Gedächtniſsrede zur Feier des Geburtstages Friedrichs des Groſsen in der öffentlichen akademischen Sitzung am 29. Jan. 1856.

Das unbestechliche Urtheil der Nachwelt ist sehr sparsam mit der Ertheilung des Beinamens des Groſsen, an die hervorragenden Regenten der vergangenen Zeit. Frei von dem Einflusse den die Persönlichkeit oder die Macht des Fürsten auf die Interessen der Zeitgenossen ausüben, ertheilt sie diese gröſste Auszeichnung nur nach dem richtigen Gefühle, welches die öffentliche Meinung immer leitet, wenn die längere Dauer der Zeit der Überlegung, die Leidenschaften des Augenblicks beseitigt hat. Alles was im Privatleben den Einzelnen auszeichnet, einen durchdringenden Verstand der schnell und richtig die Lage der Sachen auffaſst, und welchem die geeigneten Mittel zur Erreichung seines Zweckes sogleich gegenwärtig sind; einen festen Willen der die Hindernisse, welche jeder auch noch so vorzüglichen Unternehmung sich in den Weg stellen, zu begegnen entschlossen ist, wenn er nicht im Voraus sie beseitigen kann; einen starken Charakter der die Unbill, welcher jeder thatkräftige Mann sich auszusetzen nicht vermeiden kann, zu ertragen oder abzuwehren vermag, so bald es gilt den als richtig erkannten Weg zu verfolgen; eine Richtung des Geistes welche kleinliche unedle Zwecke zu verfolgen ihm unmöglich macht, und ihn nur wahrhaft groſsartigen Absichten zugänglich sein läſst; alle diese Eigenschaften verlangt die Nachwelt von einem Fürsten, dem sie den Beinamen des Groſsen zuspricht. Aber diese für das Privatleben allein schon so seltene Begabung, bedarf bei dem Leiter eines groſsen Ganzen noch einer Erweiterung, die nicht immer in der Gewalt desselben steht. Er muſs eine Stellung einnehmen, die ihn thätig in das groſse Rad der Völkergeschichte eingreifen läſst, die ihn auch in der äuſseren Machtentwickelung erscheinen läſst als ein Werkzeug der Vorsehung, um entweder verworrene Verhältnisse der groſsen Völkerfamilie zu ordnen und neu zu gestalten, oder Bahnen zu eröffnen, welche man längere Zeit vielleicht schon als nothwendig für das Menschengeschlecht erkannt hatte, zu deren Betretung aber bisher die Kraft und der Muth fehlte. Und zwar muſs er diese auf das groſse Ganze einwirkende Kraft-Äuſserung so lenken und befestigen, daſs sie für längere Zeit eine bleibende Wirkung hat. Sein Andenken muſs sich deshalb auch fortwährend selbst dann erhalten, wenn seine unmittelbaren Schöpfungen der allgemeinen Vergänglichkeit menschlicher Einrichtungen unterlegen sind, und nur in den Spröſslingen die sie getrieben haben noch dauernd fortleben und im Segen bleiben, sei es durch die allmählige zeitgemäſse Umgestaltung die sie erfahren, oder durch das Beispiel wodurch sie auf andere ähnliche Verhältnisse eingewirkt.

Wenn diese seltene Vereinigung der äuſsern und individuellen Verhältnisse zusammentrifft, so übersieht die Nachwelt die einzelnen Flecken, welche als unvermeidliche Zugabe der menschlichen Natur in den Augen der Zeitgenossen das Bild des Mannes vielleicht verunstaltet haben, oder doch nicht in seinem vollen Glanze zu erscheinen erlaubten. Die Nachwelt, die nur die wohlthätigen Folgen seiner Anstrengungen genieſst, trägt Rechnung davon, daſs der feste Wille ein groſsartiges Ziel zu erreichen, allzuleicht in einzelnen Fällen zur ungerechten, manchmal selbst unedlen, Vernichtung der Gegner in leidenschaftlicher Aufregung führt. Sie übersieht es, wenn der feste Charakter der von sich selbst jedes Opfer zu fordern und zu gewähren die Kraft hat, falls der Zweck es erfordert, leicht zu einer schonungslosen Härte gegen Andere verleitet, deren Hülfe er nicht entbehren kann und die nicht ganz in seinen ihm als den nothwendigen erscheinenden Gang einzugreifen Neigung haben. Sie entschuldigt, wenn das Gefühl der Macht in deren Besitz man sich befindet, sei es durch die äuſseren Umstände oder durch die eigene Anstrengung, zu der Erringung noch gröſserer Macht hinreiſst, so bald nur nicht bloſser blinder Trieb der Vermehrung derselben die Schritte leitet, sondern das innere Bewuſstsein in noch gröſserem Wirkungskreise noch sicherer und vollständiger groſsartige Zwecke erreichen zu können, und die Ideen zur Veredlung des Menschengeschlechtes zur Wirklichkeit zu bringen. Sie beachtet kaum, die vielleicht nachtheiligen Folgen, welche die

Thätigkeit nach auſsen hin, für das Privatleben und den Familienkreis des groſsen Mannes gehabt haben mag, und wenn die fortdauernde Anstrengung auch auf der andern Seite zur Aufsuchung von Genüssen hinführt, die in dem engeren kleinen Kreise des gewöhnlichen Privatlebens tadelnswerth und selbst strafbar wären. Sie verzeiht wenn auch der schärfste Verstand manchmal sich in den Mitteln vergreift und Fehler sich zu schulden kommen läſst, welche die ruhige Besonnenheit kaum erklärlich finden kann. Sie berücksichtigt dabei gleichfalls, daſs auch der gröſste Mann ein Kind seiner Zeit ist und von den Vorstellungen, welche langjährige Sitte und Gewohnheit ihm eingepflanzt hat, nicht ganz sich frei zu halten vermag, und Triebfedern bei sich einzuwirken gestattet, von deren Einfluſs die späteren Zeiten kaum einen Begriff sich zu machen im Stande sind. Ja selbst unedles Verfahren in einzelnen Fällen, wird manchmal nicht von ihr in die Waagschale gelegt, wenn theils die speciellen Veranlassungen nicht ganz aufgeklärt sind, theils die Gröſse der Leidenschaft in dem Augenblicke der Ausführung den besseren Sinn getrübt und verdunkelt hat.

Indessen auch bei diesen unbestimmten Grenzen, findet das Urtheil der Nachwelt doch die Scheidungslinie heraus, welche nicht überschritten werden darf ohne den Anspruch auf den Beinamen eines groſsen Fürsten zu verlieren. Die Gröſse der Macht-Entwickelung allein kann vielleicht die Zeitgenossen bestechen, sie kann selbst nach der Sitte der Völker bei denen sie stattfindet, mehr als wie bei uns nothwendig sein, um den Einfluſs des Herrschenden zu sichern; wenn sie indessen wie bei den groſsen Zügen im Orient, nur aus dem wilden Triebe eines rohen Geistes hervorgegangen ist, und ohne bleibende Wirkung nur die Massen in Bewegung und gegenseitige Berührung gebracht hat, und dadurch allerdings nicht ganz wirkungslos geblieben ist, so widerstreitet eine solche bloſs physische Anwendung der zu Gebote stehenden Mittel, dem Begriffe der wirklichen Gröſse bei der gebildeteren Nachwelt so sehr, daſs was die augenblickliche Furcht auch an Lobeserhebungen hervorrief, sehr bald in die Klaglaute der Bedrückten übergeht. Ganz anders bei dem weltgeschichtlichen Zuge Alexander des Groſsen, der den Orient der griechischen Cultur öffnete, und durch die Auffassung des groſsartigen Gedankens und ihre überraschend schnelle Ausführung, sowohl die Ausbrüche leidenschaftlicher Hitze bei dem Herrscher selbst in den Hintergrund gerückt hat, als auch die durch seine eigenen Fehler nicht durchgeführte Beendigung, wodurch das längere Bestehen in weiterem Umfange vereitelt worden. Die Wirkung seines Zuges ist auch in den unvollständigen Erfolgen die er gehabt hat, eine so gewaltige gewesen, das Ergreifen und die Ausführung des Gedankens zeigt die Eigenschaften Alexanders so häufig in einem so glänzenden Lichte, daſs sein Namen im Oriente sowohl, nach den dort einheimischen Vorstellungen, als im Occidente, nach unserem so verschiedenartigen Maaſsstabe, nirgends ohne diesen Beinamen auch in Zukunft wird genannt werden. Wenn aber selbst auch mit der Macht-Entwickelung und einem überwiegenden Einflusse auf die folgenden Zeiten, eine Charakterstärke, die in schwierigen Lagen sich bewährt hat, bei einem Fürsten vereinigt gewesen ist, so wird doch nicht immer das ehrende Beiwort eines groſsen Fürsten mit seinem Namen verbunden bleiben. Die Machtstellung die Frankreich unter Ludwig dem XIVten, wenn sie auch schon durch die vorigen Verwaltungen vorbereitet und begründet war, doch hauptsächlich durch ihn und die Anwendung der ihm zu Gebote stehenden Mittel einnahm, ist eine so glänzende und nachhaltige gewesen; der Einfluſs den er persönlich durch die unnachahmliche Würde seines Auftretens, auf die Gesellschafts-Sitte aller späteren Geschlechter, auch noch jetzt ausübt, ein so bleibender, und nicht bloſs in Gesellschaftsformen, sondern auch in allen Zweigen der feineren Bildung und selbst der Wissenschaften, da von ihm hauptsächlich der überwiegende Einfluſs datirt, den Frankreich in den verflossenen zwei Jahrhunderten über Europa ausübt, daſs in diesen beiden Richtungen der augenblicklichen Macht und des dauernden Bestehens, nicht leicht ein Fürst gröſseren Anspruch auf den Beinamen des groſsen gehabt haben mag. Dennoch hat die Nachwelt ihm den Beinamen entzogen. Allzu deutlich trat hervor, daſs seinem Streben kein groſsartiger Gedanke für das Wohl der ihm untergebenen Völker zum Grunde lag, keine Triebfeder die als eine so edle anerkannt werden muſste, daſs die weniger vollständige Durchführung des ihr zum Grunde liegenden Principes, wegen der Unvollkommenheit der menschlichen Natur hätte entschuldigt werden können. Die reinste Selbstsucht, die nur sich und die eigenen Wünsche berücksichtigte, und zu Handlungen der äuſsersten Härte sich hinreiſsen lieſs, als die ursprüngliche Kraft erschlafft war, führte zu dem unglücklichen Ausgange der langen Regierung, welche die glänzende Zeit des Anfangs ganz vergessen lieſs. Es mag sein, daſs einzelne Handlungen und Äuſserungen, die man aus einer solchen ganz ausgearteten Selbstsucht erklärt, aus edleren Beweggründen abgeleitet werden können. Es mag gegründet sein, daſs der bekannte und oft wiederholte Ausspruch: *l'état c'est moi*, der gewöhnlich als eine der stärksten Äuſserungen des reinsten Despotismus betrachtet wird, nur bei einer Veranlassung gethan worden ist, die ihn nicht bloſs entschuldigt, sondern selbst als aus einem richtigen Gefühle hervorgegangen erkennen läſst. Als Louvois im Anfange der neunziger Jahre des 17ten Jahrhunderts, die schonungslosen und wahrhaft barbarischen Verwüstungen der Pfalz durch die gebotenen Staats-Rücksichten gegen den erzürnten König zu vertheidigen suchte, soll der auf das äuſserste gereizte König in diese Worte: *l'état c'est moi* ausgebrochen sein, die sonach die Bedeutung erhalten: die Nachwelt werde diese die Nation entehrende Rohheit, nicht dieser oder dem Drange der Umstände zuschreiben, sondern ihm, der die Gesammtkraft zu entwickeln und zu leiten berufen sei. Die Thatsachen, welche am Ende seiner Regierung geschehen sind, sprechen zu deutlich aus, daſs der innere edlere Kern seiner Natur mehr und mehr zu Grunde gegangen war, als daſs nicht schon die nächste Nachwelt, das Beiwort welches seine Schmeichler früher mit anscheinendem Grunde ihm gegeben, ihm abzusprechen ein Recht hatte.

Dagegen hat dieselbe nächste Nachwelt bei seinem Zeitgenossen Peter dem Groſsen den Beinamen aufgebracht, und die neueren Zeiten haben ihn so bestätigt, daſs wohl mit Recht behauptet werden kann, er werde sich behaupten. Ganz entgegengesetzt gegen Ludwig XIV., erscheint Peter trotz aller Züge der unsern Begriffen ganz fernstehenden Härte und Grausamkeit, und den fast das ganze Leben hindurch ihn begleitenden Ausbrüchen von einer unsern Begriffen widerstehenden Genuſssucht, die neben der entarteten Überfeinerung im westlichen Europa um so mehr absticht, als ein Werkzeug der Vorsehung, einen groſsen Theil des Menschengeschlechtes in nähere Berührung mit den cultivirten Völkern zu bringen, und als ein Werkzeug ausgerüstet mit aller zu diesem Unternehmen nöthigen Kraft und einem edlen Kerne, den die rauhere Schale wohl zu Zeiten verhüllen, aber nicht zu verdecken vermag. Fern von der genuſssüchtigen Selbstsucht Ludwigs, sind die Gedanken Peters nur auf seine groſse Bestimmung gerichtet. Er fühlt, daſs das Gebäude was er aufzuführen beabsichtigt, eines festeren Fundamentes bedarf als einer bloſs augenblicklichen Macht-Entwickelung, die schnell entstanden eben so schnell zusammenstürzen würde. Er ist bestrebt diesen Sinn der festen Begründung auf sicherer Grundlage seinen Unterthanen beizubringen. Er schont seine eigene Person nicht, um durch sein eignes Beispiel, indem er dabei sich entkleidet von dem äuſseren Pompe, der bei dem Zustande der Bildung seines Volkes demselben mehr als bei andern Völkern wesentlich zum Lebensgenusse zu gehören scheinen muſs, sein Volk auf die Erwerbung gründlicher Kenntnisse und Gewerbethätigkeiten hinzuleiten. Jeder Inländer oder Ausländer der ihm dazu behülflich werden kann, ist ihm willkommen, trotz des nationalen Sinnes der in ihm lebt, und von dem er sich so sehr nicht losmachen kann, daſs die angeerbte Sitte ihn noch bis zu seinen letzten Lebenstagen beherrscht, man möchte sagen ihn knechtet. Er verfährt mit übermäſsiger Härte gegen seine Familie, gegen seinen eigenen Sohn, der seinen Planen hartnäckigen Widerstand, und späterhin vielleicht völlige Vernichtung zu bereiten droht. Es ist man möchte sagen, eine groſsartige Schwärmerei in seinem ganzen Wesen für diesen Plan, eine Schwärmerei, welche wie alle Schwärmereien den Nachtheil mit sich führt, daſs sie die Anspannung aller Kräfte fortwährend verlangt, um auf diesem Wege ihr Ziel schnell zu erreichen, während eine solche übermäſsige Anspannung doch nur kurze Zeit dauern kann, und dann nothwendig eine Zeit der Erschlaffung folgen muſs. Es kann die Frage sein ob ein langsamerer Gang, ein allmähliges Fortbilden der Nation von den untern Ständen an, nicht noch mehr Vortheile gehabt haben würde, als der plötzliche mit Gewalt erzwungene Übergang, bei welchem es doch nur möglich war, auf eine kleine Anzahl von Individuen eigentlich erfolgreich zu wirken. Andererseits scheint aber leider die Erfahrung zu bestätigen, daſs eine gröſsere Kluft in der Bildung des Menschengeschlechtes, selten oder nie anders als durch einen plötzlichen raschen Sprung überschritten wird, und nachher einer längeren Zeit bedarf, um unter manchen Schwankungen zu einem gleichförmigen Fortschritt zu führen. Sähe man diese Bemerkung auch bei diesem Falle als bestätigt an, so würde die Wahrnehmung, daſs Peter der Groſse in seinem Feuer-Eifer nicht ganz den zweckmäſsigsten Weg eingeschlagen hätte, deshalb den Anspruch desselben auf wahre Gröſse keinesweges aufheben. Seine Schöpfung hat Bestand gehabt und wird Bestand behalten, und die groſse Wendung in den europäischen Verhältnissen die er herbeigeführt hat und begründet, wird seinen Namen in der Völkergeschichte als einen der hervorragendsten aufbewahren. Der leitende groſsartige und heilsame Gedanke der Peter's Leben ausfüllte, und den er so in die Wirklichkeit einführte, daſs er nicht mehr vernichtet werden kann, verdeckt alle Mängel, welche an der Ausführung haften mögen.

Es ist gewiſs nicht ohne Bedeutung, für den Eindruck den Friedrich's Auftreten auf seine Zeitgenossen machte, daſs er nicht lange nach dem Hinscheiden zweier Regenten erfolgte, die beide so ähnlich waren in den Erschütterungen, welche sie in der europäischen Staatenwelt hervorbrachten, und so unähnlich in den Triebfedern ihrer Handlungen, und den äuſseren Sitten denen sie huldigten. Die bewegte Zeit in welche die Thronbesteigung Friedrichs fiel, stand in gewissem Sinne noch in engem Zusammenhange mit den Vergröſserungsplanen, welche Ludwig XIV. verfolgt hatte. Der deutschen Welt besonders muſste sein früheres Eingreifen, gegen welches der groſse Churfürst so kräftig und selbst bis zu einem gewissen Grade so erfolgreich sich ganz vorzüglich unter allen Gegnern Ludwigs aufgelehnt hatte, noch in frischem Andenken sein. Die Schöpfung Peter's hatte im Osten eine völlige Umgestaltung der Verhältnisse hervorgerufen, und fing an ein bedeutendes Gewicht in die Wagschale der gegenseitigen Reibungen der Völker Europa's zu werfen. In Friedrich trat ein junger

28jähriger König auf den Schauplatz, der mit ähnlichem Glanze wie Ludwig im Anfange seiner Regierung, in die verworrenen Bündnisse der verschiedenen Staaten eingriff, und gestützt auf die zwar kleineren aber trefflich von seinen Vorgängern vorbereiteten Hülfsmittel, die Gelegenheit wahrnahm seinem schon damals nicht unbedeutenden Staate eine gröſsere Ausdehnung, und eine so sehr erhöhte Machtstellung zu geben, daſs von ihm an die bisherige Stellung der Staaten eine veränderte ward. Er that es mit glänzendem Erfolge, mit Überwindung der groſsen Schwierigkeiten, die schon in den zwei ersten Schlesischen Kriegen nur durch die glücklichsten von ihm selbst geleiteten Kämpfe überwunden werden konnten. Als aber sein Ziel erreicht war, verblendete ihn der Ruf der Unbesiegbarkeit, den er aus den beiden Kriegen davongetragen nicht so, daſs er auf der Bahn Ludwig's fortgeschritten wäre, sondern in den nun folgenden Jahren der Ruhe, folgte er, nur mit nothwendiger Berücksichtigung der Umstände, dem Grundsatze den Peter sich zur Richtschnur gemacht hatte, für seinen Staat alle Kräfte die ihm verliehen waren anzustrengen, um ihn glücklich und blühend zu machen, einen Grundsatz den er gleich bei seinem Regierungsantritt ausgesprochen, und dem er auch unter den Kriegs-Unruhen strenge gehuldigt hatte. Die europäische Welt sah mit Erstaunen die Vereinigung der höheren Begriffe von Ruhm und Ehre, die verbunden mit der feineren Sitte des Westens, durch Ludwig eingeführt waren, mit dem Eifer und der Pflichttreue bei einem Regenten für seinen höheren Beruf, der Lenker seines Volkes auf der Laufbahn der Ausbildung zu sein, die man bei Peter dem Groſsen nur aus der dringenden Nothwendigkeit, und der Naturkraft eines erst eben in den europäischen Kreis eintretenden Regenten sich erklärt hatte. Sie erkannte den glücklichen Erfolg, den diese Verbindung, unterstützt durch die persönlichen Eigenschaften des Regenten herbeiführte, und verfolgte mit gespannter Aufmerksamkeit die Schritte dieses königlichen Philosophen. Als aber der letzte groſse Kampf auch die andern Eigenschaften des groſsen Mannes bewährte, als er zur Abwehr einer ihm drohenden Unbill, kühn ohne durch die Zahl seiner Gegner sich einschüchtern zu lassen, die Initiative ergriff, und im Anfange das richtige Mittel gewählt zu haben schien, um vom Glücke begünstigt seinen Zweck schnell zu erreichen, gleich darauf aber, nicht ohne seine Schuld, alle Früchte seiner früheren Erfolge zu verlieren bedroht war; dann durch eine Reihe von bewundernswürdigen Thaten die äuſsere Lage der Dinge wieder herstellte, ohne doch die Einbuſse welche er an seiner Kraft einmal erlitten hatte, wieder ersetzen zu können; und endlich mehrere Jahre lang mit einer bewundernswürdigen Charakterstärke, die immer drohender und drohender werdenden Schläge des Geschickes ertrug, und mit unablässiger Ausdauer gegen die Übermacht rang, selbst ohne die Hoffnung des Erfolges bei sich zu hegen, da steigerte sich die Bewunderung der Gröſse dieses Herrschers immer mehr und mehr, je natürlicher dem Menschen überhaupt die warme Theilnahme ist, die er an dem schwächeren Kämpfer gegen den stärkeren Gegner nimmt. Selbst bei den Völkern der Gegner ward die glückliche Wendung, welche die Vorsehung, man möchte sagen sichtbar, im letzten Momente herbeiführte, mit einer Freude begrüſst, die der deutlichste Beweis der Wahrheit der Empfindung war. Friedrich, der als kräftiger Mann in den Krieg gegangen war, als Greis aus ihm heimkehrte, bewährte auch von Neuem wieder die Festigkeit seines Willens dadurch, daſs er sogleich wiederum seine Gedanken einzig darauf richtete die Wunden des Landes zu heilen, und in seinen späteren Regentenjahren, weder durch die überstandenen Gefahren sich abschrecken lieſs, eine Unbill abzuwehren nöthigenfalls durch Gewalt, wenn es nicht anders sein konnte, noch auch die Warnungen der früheren Jahre überhörte, wenn mildere Mittel sich darboten sie auszugleichen.

Der Einfluſs, den die Thaten der beiden vorangegangenen Herrscher auf Friedrichs Wirken gehabt haben mögen, zeigt sich auf merkwürdige Weise in den berühmten und ergreifenden Eingangs- und Schluſs-Worten seines Testaments, selbst durch die Sprache in der sie gegeben sind. Wenn auch nicht ganz am Ende seines Lebens aufgesetzt, das Datum desselben ist der 8. Januar 1769, ist das Testament doch eben deshalb ein Beweis welche Grundsätze ihn leiteten, als er noch nicht den Beschwerden des höhern Alters allzusehr ausgesetzt war, und denen er bis zum Ende seines Lebens treu geblieben ist. Der Anfang heiſst:

Notre vie est un passage rapide du moment de notre Naissance à celui de notre mort. Pendant ce court passage, l'homme est destiné à travailler pour le bien de la Société dont il fait corps. Depuis que je parvins au maniment des affaires, je me suis appliqué avec toutes les forces que la nature m'avait données, et selon mes faibles lumières, à rendre heureux et florissant cet état, que j'ai eu l'honneur de gouverner. J'ai fait regner les loix et la justice, j'ai mis de l'ordre et de la Netteté dans les finances, et j'ai entretenu l'armée dans cette discipline, qui l'a rendu supérieure aux autres troupes de l'Europe.

Und die Schluſsworte sind:

Mes derniers voeux, au moment où j'expirerai, seront pour le bonheur de cet empire. Puisse-t-il toujours être gouverné avec justice, sagesse et force; puisse-t-il être le plus heureux de états, pour la douceur des loix, le plus équitablement administré, par rapport aux finances, et le plus vaillamment défendu par un militaire, qui ne respire que l'honneur et la belle gloire, et puisse-t-il durer en florissant jusqu' à la fin des siècles.

Diese Worte begründen den Anspruch von Friedrich auf den Namen des Groſsen ebenso sehr als seine Siege, weil die lange fast funfzigjährige Regierung den schlagenden Beweis liefert, daſs sie nicht bloſs Worte waren, sondern die Grundsätze von denen er unausgesetzt bei seinen Handlungen sich leiten lieſs. Friedrich erwähnt hier nur die drei Haupt-Stützen der äuſseren Staatsform, das Gesetz, die Verwaltung der Finanzen und das Militair. Wenn die anderen Erfordernisse der Ausbildung des Volkes zu seinem wahren Glücke nicht erwähnt sind, so ist es, weil er nur als Regent in diesem Bruchstücke seines Testamentes spricht. Wie er z. B. über die Nothwendigkeit der Wissenschaften und Künste dachte, die Akademie ist der redende Zeuge davon; wie unabläſsig er auf Förderung der Gewerbthätigkeiten sann, zeigen die unzähligen Verordnungen, wodurch er im Geiste seiner Zeit sie zu heben sich bemühte. Jetzt, wo hundert Jahre verflossen sind, seit einem der verhängniſsvollsten Jahre der Preuſsischen Monarchie, sehen wir seine drei ersten Wünsche bis zu dieser Zeit erfüllt, die Wünsche der Milde der Gesetze, der gerechten Verwaltung der Finanzen und der muthigen Vertheidigung durch die bewaffnete Macht, und können um so gewisser uns der Hoffnung hingeben, daſs die Erfüllung auch des letzten Wunsches, daſs das Reich bestehen möge so lange überhaupt menschliche Einrichtungen Bestand zu haben vermögen, ebenfalls von der gütigen Vorsehung gewährt werden wird.

◆

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Februar 1857.

Vorsitzender Sekretar: Hr. **Encke.**

2. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. **Braun** theilte Untersuchungen des Hrn. Dr. **Hermann Karsten über das Vorkommen der Gerbsäure in den Pflanzen** mit.

Der lebende Pflanzenkörper im Ganzen, wie im Einzelnen in fortwährender Entwickelung und Umformung begriffen, erzeugt sich aus den unorganischen Elementen, die ihn umgeben, die Verbindungen von Materie aus deren Gestaltungsprodukt er sich aufbaut, als deren Hauptbestandtheil wegen der allgemeinen Verbreitung der Zellstoff (*cellulose*) erscheint.

Dieser Zellstoff, der Grundbestandtheil der Zellwände, ist aber nur in einem gewissen Lebensstadium dieser Zellen als solcher zu erkennen, sowohl im jüngsten Zustande derselben wie im ältesten sehen wir ihn durch andere Verbindungen ersetzt, indem der anfangs stickstoffhaltige Körper endlich in den Kohlenstoffreichsten übergeht. In dem cambialen Gewebe ist noch keine Cellulose in den feinen Häuten der Zellen nachzuweisen, diese tritt erst auf nachdem aus dem Verflüssigungsprodukt, der ersten Generationen von Mutterzellen, die als Bildner des organisationsfähigen Stoffes zu betrachten sind, diejenige sich hervorbildete, die zu einem längeren Bestehen befähigt als Elementarform eines Gewebes den älteren schon ausgebildeten Zellen sich anreiht: dann fährt sie fort aus der sie umgebenden organischen Flüssigkeit eine ihrem Stoffe gleiche oder ähnliche Materie dem vorhandenen schon geformten hinzuzufügen, indem der zweite Bestandtheil jener in ihr Inneres hinein sich aussondert; so sind die Theile der organisirten Materie, der Zelle, in beständiger Wechselwirkung mit ihrer Umgebung, aus derselben entweder einen gleichen Stoff erzeugend und anziehend und so einfach wachsend oder eine ähnliche, gleichwerthige Materie ihren Grundbestandtheilen hinzufügend und so gleichzeitig chemisch sich verändernd.

Den ersten Vorgang des einfachen Wachsens mit unveränderter Mischung sehen wir verhältnifsmäfsig selten in dem Pflanzengewebe und es wird das Vorhandensein desselben wahrscheinlich immer zweifelhafter werden, jemehr wir die Hülfsmittel der chemischen Untersuchung im Gebiete der organischen Natur vervollkommnen: für jetzt scheint das Amylum, das Dextrin viele Farbstoffe, ätherische und fette Öle, wohin zum Theil das Wachs und Harz gehören, durch einfache Anlagerung des gleichen Stoffes innerhalb kleiner im Safte der pflanzlichen Gewebezelle schwimmenden Zellchen sich zu vermehren.

Dafs dies Anwachsen durch Anziehung homogenen Stoffes in diesen organisirten Bildungen nur scheinbar so einfach ist, dafs ein weit zusammengesetzterer Vorgang stattfindet, zeigt uns schon das physikalische Verhalten einiger dieser Stoffe in den verschiedenen Entwickelungszuständen, wo wir uns dasselbe in gröfserer Menge rein verschaffen können, z. B. die noch in der Entwickelung begriffene Stärke, die aus jungen Pflanzentheilen genommen durch Kochen nicht den gallertartigen, klebenden Kleister giebt, wie es dem im ausgewachsenen Gewebe vollkommen entwickelten Stärkmehl eigen ist[1]).

---

[1]) Diese Beobachtung machte ich an dem Stärkmehl der *Jatropha Manihot.* Über die Entwickelung des Stärkmehls bitte ich zu vergleichen: „Poggendorffs Annalen 1848, über das Bluten des Rebstocks unter den Tropen". —

Das mit Stoffänderung verbundene Wachsen der Zellen ist das häufigste und leicht zu beobachtende. Die verschiedenen endogenen Zellen desselben Systems, die Mutterzelle, Tochterzelle etc., sind sowohl unter sich chemisch verschieden als auch dieselbe Zelle in verschiedenen Entwickelungsstadien einen verschiedenen Inhalt und eine chemisch veränderte Hülle besitzt; diese Hülle, die in einem gewissen Entwickelungsstadium der pflanzlichen Zelle sehr häufig aus Cellulose besteht, verändert sich später in oft gänzlich verschiedene Stoffe, z. B. in Viscin, Wachs, Harz und Balsam, so wie auch im Gummi, Schleim und in Amyloid, das wir als Bestandtheil der Zellwandung vorkommen sehen.

Von einigen andern häufig im Pflanzenreiche vorkommenden organischen Stoffen kennen wir bisher nicht den Ort und die Form ihres Auftretens, wir wissen nicht in welchem Gewebe oder in welcher Zelle der Zucker z. B. sich bildet, ob er, gleich dem Protein, Mulders und dem Dextrin, zu der ersten organischen Stoffbildung des cambialen Zellgewebes gehört, ob er in dem Zellsafte der Gewebezellen als Gemengtheil ihrer Flüssigkeit oder als flüssiger Bestandtheil einer specifischen Absonderungszelle vorkommt.

Ähnlich verhält es sich mit den organischen Säuren, der Oxalsäure, der Weinsteinsäure, der Gerbsäure und den übrigen: erstere finden wir zwar theils unverbunden, theils als Salze im Innern der Tochterzelle auskrystallisirt, (im letztern Falle oft als bündelförmig zusammengelagerte Prismen,) diese letztern gänzlich ausfüllend, dennoch war es bisher unentschieden, ob dieselben etwa schon auſserhalb der organisirten Zelle in den Zwischenräumen des Gewebes vorkommen.

Von der Gerbsäure hat man bisher nicht angenommen, daſs sie einen der ersten Assimilationsprodukte der vegetativen Thätigkeit des pflanzlichen Organismus ausmache; man war vielmehr geneigt anzunehmen, daſs dieselbe zu den schon auſserhalb des Kreises der Lebenserscheinungen der Pflanzenzelle liegenden Zersetzungsprodukten ihrer organischen Bestandtheile gehöre, daſs sie ein Erzeugniſs der Oxydation der nicht mehr lebensfähigen Zelle sei.

Daſs diese Voraussetzung nicht richtig ist darzuthun ist der Zweck dieser Arbeit zu der ich durch die Untersuchung der Früchte der *Musa sapientum* geführt wurde, die im reifen Zustande zu den zuckerreichsten gehören, im unreifen dagegen voller Stärkmehl sind, mit Ausnahme einzelner longitudinaler Reihen weiter, tonnenförmiger Zellen, die mitten in dem stärkmehlhaltigen Gewebe stehend, den Saftgefäſsen ähnlich, concentrisch in dem Fruchtfleische vertheilt sind. Diese weiten Zellenreihen enthalten einen klaren Saft, in dem kleine durchsichtige Bläschen schwimmen, und der durch Eisenchloridlösung schön blau gefärbt wird, während das ganze übrige Gewebe der Frucht, wenn man sie in jene Lösung hineinsetzt, nicht die geringste Andeutung jener Farbe annimmt, es ist unzweifelhaft, daſs hier die Gerbsäure nur innerhalb dieser Zellenreihe mitten in dem stärkmehlhaltigen Gewebe gebildet wird, und zwar nicht in einem der Verwesung anheimgegebenen Pflanzentheile, sondern in dem noch in der normalen Entwickelung begriffenen (freilich in der während des Reifens stattfindenden Oxydation ihrer organischen Verbindungen durch Aufnahme des Sauerstoffes während der Nacht und Abgabe von Kohlensäure und zwar im Durchschnitte 1 ccm. in 24 Stunden aus einer reifenden Frucht), während welcher Zeit die Gerbsäure wie das Stärkmehl verschwinden und durch Gummi Schleim und Zucker ersetzt werden.

In ähnlichen Zellenreihen, wie in den Früchten der *Musa,* enthalten auch die Blätter dieser Pflanze den Gerbstoff, doch neben ihnen kommt derselbe auch in Fasern vor, die aus der Vereinigung solcher Zellenreihen entstanden sind[2]).

---

[2]) Schon in meiner Abhandlung über die Vegetationsorgane der Palmen (diese Verhandlungen der Akademie 1847) schlug ich vor die auf einer mangelhaften Ansicht der Thätigkeit dieser Elementarorgane begründete Bezeichnung derselben den Entwickelungsverhältnissen gemäſs zu berichtigen und die Benennung Gefäſse auf die mit einer Gewebeschicht ausgekleideten, durch eine solche gebildeten Kanäle zu beschränken, während die aus der Vereinigung einfacher Zellenreihen hervorgegangenen Elementarorgane mit dem in der Histologie der thierischen Organismen schon seit Malpighi und Leeuvenhoek eingeführte Bezeichnung Faser zu benen-

Ebenso wie die krystallisirten organischen Salze ist auch die Gerbsäure innerhalb der Tochterzelle des sie enthaltenden Zellsystems eingeschlossen, die Haut der Mutterzelle wird durch die Eisenlösung nicht gefärbt, als Beweis dafs der in der Tochterzelle gebildete Stoff kaum die Mutterzelle tränkte, viel weniger von aufsen her, etwa aus dem allgemeinen Nahrungssafte der Pflanze, aufgenommen sein konnte. Die Gerbsäure findet sich ebenso häufig in Faserzellen als in Parenchymzellen und gleichfalls häufig in wirklichen Fasern, besonders häufig in den Milchsaft führenden und den sogenannten Netz-Fasern, welche letztere in den Faserbündeln der Monocotylen die Spiralfasern begleiten und in der Holzschicht der Dicotylen vorkommen.

Schon in meiner Abhandlung über die Vegetationsorgane der Palmen erwähnte ich des Vorkommens der Gerbsäure in denjenigen Zellen, die sich zu Treppen- oder Poren-Fasern umbilden; der gummiartige oder schleimige Saft dieser Zellen enthält kleine Bläschen, die durch Eisenchlorid nicht gefärbt werden, diese Bläschen hangen der Wandung der Tochterzelle an, die sich später, während sie sich gleichzeitig ausdehnt, zwischen den Anhaftungsstellen dieser Bläschen verdickt, wodurch die porösen und gestreiften Membranen hervorgebracht werden; auch bei den Netzfasern der Monocotylen, z. B. den Aroideen und Musaceen, kann man einen ähnlichen Vorgang beobachten und hier verbleibt die gerbstoffhaltige Substanz noch längere Zeit nach der Bildung der Verdickungsschichten der Zellmembran[3]).

---

nen wäre. Die in den Spiralfasern enthaltene schraubige Verdickung ihrer Tochterzellen, die die ältesten Anatomen seit Malpighi bis Link für den eigentlichen den langgestreckten Kanal darstellenden Theil hielten, würde zur Unterscheidung von der aus den vereinigten Mutterzellen entstandenen Fasern „schraubige Verdickungsschicht" oder „Schraubenfaden" genannt werden können. Alle Anatomen werden mit mir einverstanden sein, dafs die Bezeichnung der Organe nicht den physiologischen, sondern anatomischen Eigenschaften derselben entnommen werden müsse, bei den Pflanzen um so mehr, da den verschiedenartigsten Elementarganen dieselbe Thätigkeit und umgekehrt ebenfalls die verschiedenartigste Thätigkeit denselben Elementarorganen zukommt.

[3]) In dem sich entwickelnden Gewebe einer Balanophore beobachtete ich ein entgegengesetztes Verhalten des Zellsaftes in Bezug auf den Inhalt

Auch die Milchsaftfasern sind häufig mit Gerbstoffverbindungen angefüllt und bei einigen Gattungen der eben erwähnten Aroideen verzweigen sich dieselben aufserordentlich nach der vollkommenen Ausbildung des Gewebes in die Zwischenzellräume des benachbarten Parenchymes wie man dies besonders schön an der *Colocosia esculenta*, an der *Dieffenbachia Seguiera* und an verschiedenen *Philodendron* beobachtet, ganz ähnlich den vielfach verzweigten Milchsaftfasern der *Asclepias syrica*, *Alisma plantago*, *Hydrocleis*, der Papaveraceen, *Carica* und *Vasconella*, an die verzweigten Bastfasern der Apocyneen und Marcgraviaceen, so wie an den verzweigten Pollenschlauch der *Orchis* z. B. erinnernd. Auch die Zellen des *Collenchym* enthalten in einem gewissen Stadium der Entwickelung in ihren Höhlungen Gerbsäure, wie es scheint in demjenigen der Resorption der gallertartigen Zwischenzellsubstanz, die diesem Zellgewebe jene Benennung Link's zuzog.

Die gerbsaure Eisenverbindung legt sich so eng an die Haut der Tochterzelle an, dafs es oft schwer ist letztere zu unterscheiden oder zu erkennen, ob sie mit jener Verbindung getränkt ist; häufig läfst sich jedoch auch diese Haut der Tochterzelle ebenso wie die der Mutterzelle als ungefärbt erkennen, besonders in den Fällen, wo diese Tochterzelle später porös verdickt wird und dann mit kleinen Bläschen belegt ist.

Durch Vergleichung der Gewebe vor der Behandlung mit Eisenlösung kann man fast stets diesen Zweifel heben, nur bei den Milchsaftfasern ist es auch dann besonders schwierig die Häute von dem flüssigen Inhalte zu unterscheiden, was denn auch die Ursache ist, dafs dieselben von mehreren Beobachtern noch geleugnet werden, nachdem sich (1845 bot. Zeitung) ein Ungenannter besonders bemühte das Nichtvorhandensein der Häute

---

der der Tochterzelle anhaftenden Bläschen in denjenigen Zellen die später verdickte Wandungen enthalten, indem hier nach der Einwirkung von Eisenchlorid jene Bläschen dunkelblau gefärbt wurden, während der übrige Zellsaft ungefärbt bleibt. Ähnliche Bildung poröser Zellen und Treppenfasern zeichnete ich von der *Hoya carnosa:* „de cella vitali 1843 Taf. I. Fig. 2 *a*—*d*" und von der *Cyathea aurea:* „Vegetationsorgane der Palmen Taf. VIII. Fig. 1. *b*."

dieser Milchsaftfasern zu zeigen und Reisseck 1850 in seiner Arbeit über die Bastfasern derselben Meinung beitrat. — Bei denjenigen Pflanzen, bei welchen diese Milchsaftfasern Gerbstoff enthalten, überzeugt man sich sehr leicht nach der Verbindung desselben mit Eisenoxyd von dem Vorhandensein eigner Häute theils dadurch, daſs sowohl oft zwei solcher Fasern unmittelbar nebeneinander liegen, also nicht wohl bloſse Zwischenzellräume sein können, da der flüssige Inhalt dieser ja eine einzige nicht gesonderte Masse darstellen würde: als auch dadurch, daſs der gerbsäurehaltige Stoff auſser in Milchsaftfasern nur in Zellen eingeschlossen vorkommt, nicht überall die Zwischenzellräume ausfüllt, wie es doch wohl statthaben würde, wenn dieser Stoff, in dem Pflanzensafte aufgelöst, einzelne Zwischenzellräume ausfüllen könnte. Überdies dient folgendes Resultat der Untersuchung des Wassers, welches aus den Blättern von *Caladium odoratissimum* besonders aus den niederhängenden Spitzen derselben freiwillig abträufelt, als Beweis, daſs die Gerbsäure oder die gerbsaure Verbindung nicht in der das Pflanzengewebe tränkenden allgemeinen Nahrungsflüssigkeit aufgelöst, sondern in besonderen Zellen oder zelligen Organen eingeschlossen ist. Dies Wasser ist ganz farblos, reagirt nicht auf Lackmus, wird von Barytwasser nicht im Geringsten getrübt, eben so wenig von Bleiessig, scheidet auch beim Kochen nicht das Geringste aus. Weder für sich, noch mit Schwefelsäure gekocht, giebt es mit Kupfersalzen eine Zucker-Reaction; nur mit salpetersaurem Silberoxyd giebt es eine geringe Trübung, welche beim Zusatz von Salpetersäure nicht verschwindet. Beim Abdampfen zur Trockne hinterläſst es einen äuſserst geringen organischen Rückstand, welcher beim Glühen verkohlt. — Es ist also weder Kohlensäure, noch Schwefelsäure, noch Zucker oder eine durch Schwefelsäure in Fruchtzucker zu verwandelnde Substanz darin enthalten, sondern vermuthlich nur ein wenig Schleim und eine Spur Chlornatrium. Das zum Begieſsen angewendete Wasser reagirt bedeutend auf Schwefelsäure. — Schneidet man einen Blattstiel durch, so läuft aus der Schnittwunde das Wasser in sehr groſser Menge, etwa eine Unze in 24 Stunden. Dies Wasser unterscheidet sich von dem von selbst ausflieſsenden nur dadurch, daſs es eine höchst geringe Spur Fruchtzucker enthält und daſs die ersten Tropfen, die mit dem aus den durchschnittenen Zellen ausflieſsenden Safte vermischt sind, eine sehr geringe Reaction auf Gerbsäure zeigen, die das später ausflieſsende nicht mehr erkennen läſst. —

Die in die Zwischenzellräume hineinragenden sehr feinen Äste der Milchsaftfasern der *Colocasia*, der *Dieffenbachia* und andern Aroideen füllen nicht immer diesen Zwischenzellgang gänzlich aus, sondern bilden nur einen Canal in demselben, ringsum oft noch durch Luft von den Wänden der Zellen, die den Zwischenzellgang bilden, getrennt; was gleichfalls nicht stattfinden würde, wenn die gerbsäurehaltige Substanz ein Zwischenzellstoff wäre. —

In manchen Fällen bekommen die Zellen und Fasern, die diesen Gerbstoff enthalten, später sehr verdickte Wandungen, z. B. bei den Cycadeen, wo die anfangs zartwandigen Milchsaftfasern, später, gleich den Bastzellen, fast bis zum Verschwinden ihres Lumens verdickt werden und deshalb der Name Bastzellen und Bastfasern ihnen wohl nicht unpassend beigelegt wird. Pettenkofers Meinung, daſs der Gerbstoff in besonderer Beziehung zur Holzbildung stehe, ist gewiſs nicht ganz unbegründet, da man sehr häufig gerade in den später verholzenden Zellen Gerbsäure antrifft.

Auch das Parenchym der Blätter enthält Gerbsäure in seinem Zellsafte; in den Galläpfeln ist das ganze Gewebe mit diesem Stoffe getränkt, sowohl die Haut der Tochterzellen wie der Mutterzellen, sowohl die des Parenchyms wie des Fasergewebes: es scheint der Bohrstachel des Insectes eine mit der Gerbsäure erfüllte Faser oder Gefäſs, die bei den Eichen in dem Holzcambium sich bilden, verletzt zu haben und dadurch dieser Flüssigkeit den Weg geöffnet sich in das Gewebe zu ergieſsen, dies zu tränken und zu der krankhaften Umformung des Organes zu veranlassen, während die Gerbsäureverbindung selbst in ihre näheren Bestandtheile zerlegt und z. Th. in Gallussäure verändert wird.

Die Gerbsäure kommt in dem Pflanzengewebe nicht frei vor, sondern in Verbindung mit einem andern[4]) durch Alkohol und Säuren gerinnenden Stoffe, welche Verbindug durch den Zutritt der atmosphärischen Luft zersetzt und dadurch die Reaction der Gerbsäure auf Eisen vermittelt wird. Hiervon überzeugt man sich dadurch, daſs man einen Pflanzentheil in eine Eisenchloridlösung stellt, die bald einen groſsen Theil desselben durchdrungen hat, wie man durch eine Lösung von Cyaneisenkalium erkennt, ohne daſs die von der Schnittfläche entferntere Gerbsäure der inneren Gewebetheile schon mit dem Eisen in Verbindung getreten wäre; dies geschieht erst nachdem man den Pflanzentheil längere Zeit durchschnitten in der Lösung stehen läſst oder wenn man ihn nach dem Durchtränken mit dieser Lösung durchschneidet und so die atmosphärische Luft hinzutreten läſst, wodurch bald die anfangs ungefärbte Schnittfläche gefärbt wird.

---

[4]) Die Natur des Stoffes mit dem die Gerbsäure innerhalb der Pflanzenzelle häufig verbunden ist, bleibt noch genauer zu bestimmen; er rea-

Nur in denjenigen Geweben oder Elementarorganen der Gewebe, die dem Luftzutritte, durch die Spaltöffnungen oder durch andere Vorrichtungen, welche die Hüllhaut zerstört, z. B. die Korkbildung, blosgestellt sind, werden diejenigen Zellen, die eine Gerbsäureverbindung enthalten, sogleich nach Berührung mit der Eisenlösung dunkelblau gefärbt, z. B. die weiten Gefäſse die die Spiralfasern der Monocotylen - Holzbündel begleiten, die in der Blattspitze sich dem Zutritte der Luft öffnen, wie ich dies in der Abhandlung der Vegetationsorgane der Palmen angeführt und dort Taf. 5. Fig. 5. und 6. gezeichnet habe.

Die Gerbsäure, die nach Streckers Untersuchung aus

---

girt gegen Jod, Schwefelsäure und Zucker, Salpetersäure, Chlorwasserstoffsäure, salpetersaures Quecksilberoxyd häufig in der Weise, wie man es den Proteinsubstanzen zuschreibt; doch nicht immer treten alle diese Erscheinungen bei demselben Stoffe ein, wenn auch die histologischen Verhältnisse ihres Vorkommens dieselben sind, z. B. färbt die Salzsäure die gerbsauren Verbindungen in den Milchsaftfasern der *Colocasia esculenta* schön violett wie das Eiweiſs der Hühnereier, während diejenige Gerbsäureverbindung, die in den analogen Fasern der nahe verwandten *Xanthosoma belophylla*, der *Xanthosoma Caracu* und andern vorkommt, nicht diese Reaction der Salzsäure erkennen läſst; vielleicht hängt dies von der Modification der Proteinverbindung, die in jedem der verschiedenen Fälle mit der Gerbsäure vereinigt ist, ab.

Gallussäure und Zucker besteht, ist hiernach nicht frei in dem Pflanzengewebe enthalten, sondern an einen verschiedenartigen durch Säuren gerinnenden Stoff gebunden. Diese Verbindung kommt in den verschiedensten Elementarformen des Pflanzengewebes vor, nur nicht in dem jüngsten noch von der Cuticula bedeckten Cambium der Terminalknospe und nicht in den verholzten oder in Kork veränderten Zellen; scheint in den Zellen, wo sie überhaupt vorkommt, einer bestimmten Entwickelungsstufe derselben anzugehören, und ist dann in der Tochterzelle eingeschlossen.

Doch ist auch diese Gerbsäureverbindung kein nothwendiges, allgemein verbreitetes Glied der Cellulosereihe: sie ist vielmehr ebenso wie der Zucker, die Öle, die Harze, die Farbstoffe, in welchen letzteren sie häufig enthalten ist, nur an bestimmte Zellen oder Gewebe, so wie an bestimmte Pflanzenformen gebunden.

Die verschiedenen Klassen des Gewächsreiches vergleichend, scheint dieser Stoff besonders verbreitet in den mit spaltöffnungsreicher Oberhaut und Korkrinde versehenen Dicotylen, weniger verbreitet in den der letzteren meist entbehrenden Monocotylen und am seltensten bei den korklosen und mit einfach organisirter Oberhaut bedeckten Acotylen, wo nur bei den Farrnen eine allgemeinere Verbreitung dieses Stoffes stattfindet.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Längenschnitt der Mittelrippe des Blattes der *Colocasia sagittata* vergröfsert gezeichnet; eine verästelte Milchsaftfaser darstellend, die ein Holz-Faserbündel begleitet, das sich von dem Hauptbündel abzweigt und durch das Markgewebe verläuft; die Gerbsäure ist durch Eisenchloridlösung schwarz gefärbt.

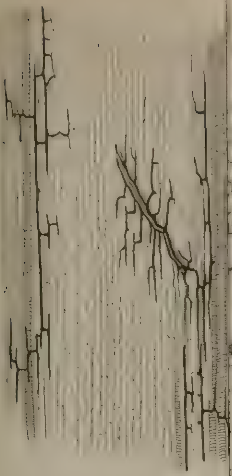
Fig. 2. Ein Theil dieser Milchsaftfasern mit dem benachbarten Gewebe stärker vergröfsert.

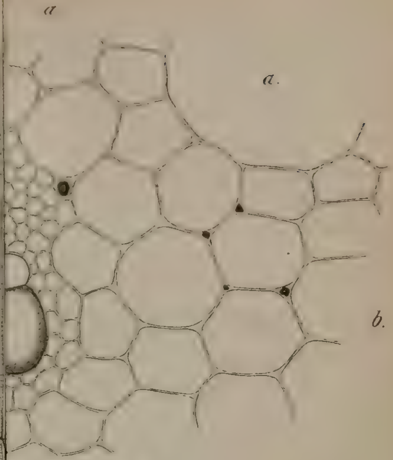
Fig. 3. Ein Theil eines Queerschnitts desselben Gewebes stark vergröfsert *a. a.* queerdurchschnittene Milchsaftfasern im Umkreise des Holzfaserbündels. *a′* und *a′* wagerecht verlaufende Theile dieser Fasern. *b.* Netzfaser.

Fig. 4. Queerschnitt des Stammes des *Umbilicus pendulinus* vergröfsert gezeichnet. Die die Holzschicht zunächst umgebenden cambialen

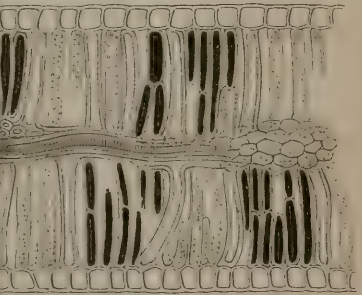
Monatsbericht d. K. A. d. W.

1

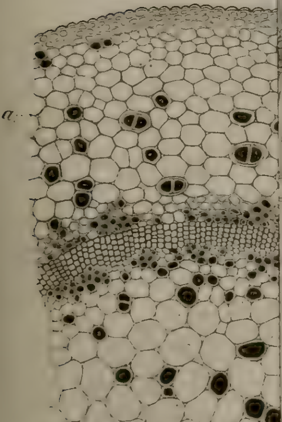




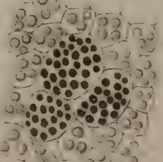
6.



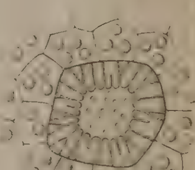
4.



7.



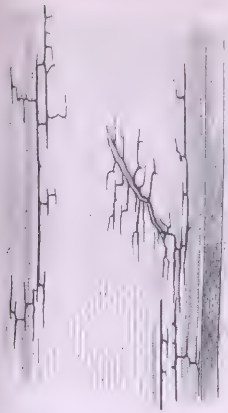
8.



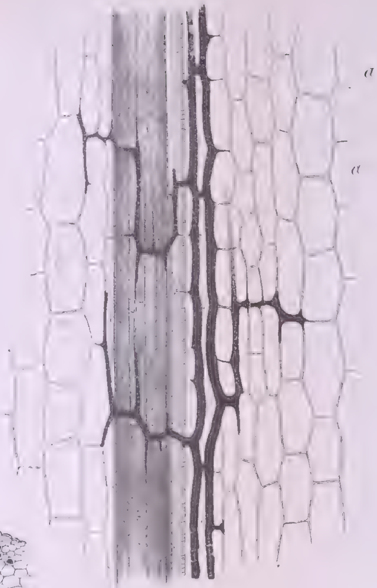
C. F. Schmidt lith.

Druck v. F. Schwabe, Berlin

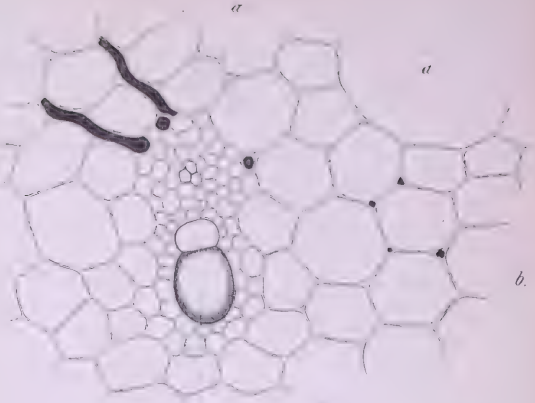
1



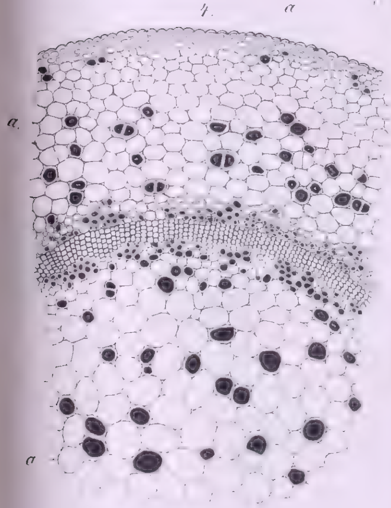
2



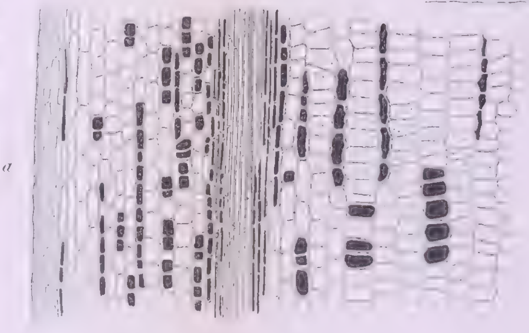
3



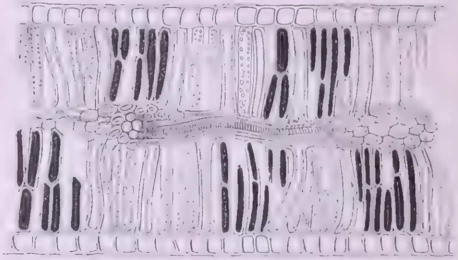
4



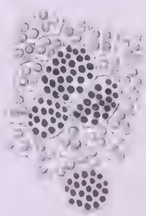
5



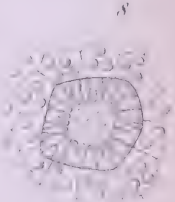
6.



7



8



Faserzellen sind besonders reich an Gerbstoff; von den Zellen des Rinden- und Mark-Parenchymes werden vorzugsweise einzelne bestimmte Reihen schneller durch Eisenchloridlösung gefärbt. In einigen dieser Zellen befinden sich zwei Tochterzellen.

Fig. 5. Längenschnitt desselben Pflanzentheiles.

Fig. 6. Queerschnitt des Blattes der *Hackea crenata* vergröfsert gezeichnet, die in der Nähe der Spaltöffnungen stehenden Parenchymzellen werden durch Eisenchloridlösung zuerst schwarz gefärbt, später die entfernteren Zellen. Die verdickten Bastfasern die sich an dem an das Holzfaserbündel grenzenden Ende über dasselbe der Länge nach verzweigen, enthalten keine Gerbsäure.

Fig. 7. Ein Theil des Zellgewebes aus dem Stamme der *Langsdorffia Moritziana,* siehe oben die Anmerkung p. 75.

Fig. 8. Porös verdickte Zellen, die sich aus den früher Gerbstoff enthaltenden Zellen bilden.

Hierauf las Hr. Dove über die allgemeine Theorie des Windes.

Es ist bereits mehr als ein volles Jahrhundert verflossen, seitdem Hadley in seiner in den Phil. Trans. 1835 p. 58 erschienenen Abhandlung: the cause of the general Trade-Wind die Principien entwickelte, auf welche eine allgemeine Theorie der Winde gegründet werden kann. Diese Principien sind 1) die Ausdehnung der Luft durch Wärme, welche bewirkt dafs die Luft, da wo ihre Temperatur durch Insolation am höchsten gesteigert wird, aufsteigt, weil die zunehmende Elasticität derselben seitlich überall gleichen Widerstand findet, nach der Höhe zu aber einen abnehmenden, 2) die Drehung der Erde um ihre Achse, welche veranlafst, dafs die nach der Stelle des Aufsteigens unten zuströmende Luft jedesmal eine Ablenkung erfährt, wenn die geographische Breite des Ortes, von dem die Luft aus sich in Bewegung setzt, verschieden ist von der des Ortes, nach welchem sie hinströmt. Hadley selbst hat sich begnügt, aus diesen Principien die Erscheinungen des Passats abzuleiten. Ihre Anwendung auf den periodischen Wechsel des Moussons ergiebt sich, was die Richtung der zuströmenden Luft betrifft, von selbst, denn die den Äquator von

Süden her überschreitende Luft muſs nothwendig eine südwestliche Richtung annehmen, für den NO.-Mousson gelten aber dieselben Gründe als für den NO.-Passat. Streng genommen ist der NO.-Mousson eben nichts anders, seinen Charakter als Mousson erhält er erst, wenn er als NW. auf die südliche Erdhälfte übergreift. Was aber den primären Entstehungsgrund der Erscheinung betrifft, daſs in Asien der SO.-Passat als SW.-Mousson den zurückweichenden NO.-Passat bei höher steigender Sonne bis zum Fuſs des Himalaja, ja bis Japan hinauf folgt, so liegt dieser in dem zu dieser Zeit über der continentalen Masse Asiens verminderten atmosphärischen Druck, ein Phänomen, auf welches ich in einer der Akademie im Jahr 1842 vorgelegten Arbeit zuerst aufmerksam gemacht habe. Obgleich die Monatsisothermen für sich schon ein höheres Heraufrücken des südlichen Passats in Africa und dem indischen Meere erklären würden als in America, so erfolgt doch das Heraufrücken in Asien weit über den Raum der höchsten Temperatur hinaus. Ohne die Erkenntniſs der weiten Verbreitung des verminderten Druckes im Innern des Continents der alten Welt, welcher ganz Sibirien bis in hohe Breite hinauf umfaſst, würde daher die Erscheinung des Moussons im Widerspruch sein mit dem ersten Princip der Hadleyschen Theorie, welche das Aufsteigen der Luft als Ursache des seitlichen Zuströmens verlangt. Warum aber in diesem besondern Falle die Stelle des am stärksten verminderten Druckes nicht mit der Stelle der höchsten Temperaturentwickelung zusammentrifft, jene nämlich in die Breite von Chusan und Nanking fällt, nicht in die von Bombay, liegt darin, daſs in südlichern Breiten theilweise durch die gesteigerte Elasticität des Wasserdampfes das dem gesammten atmosphärischen Druck ersetzt wird, was die Luft an Spannkraft durch Auflockerung verliert, während in dem wasserarmen Innern des Continents weiter nördlich der Verlust durch Auflockerung die Vermehrung der Elasticität des Wasserdampfes weit überbietet. Die entgegengesetzte Vertheilung des Flüssigen und Festen verhindert die Entwickelung des Moussons im Innern von Africa, der an der Guinea-Küste als Westindia-Mousson bereits im Entstehen begriffen ist, denn das mitteländische Meer liefert im Sommer Wasserdampf genug, um die Lücke auszufüllen, welche die gesteigerte Temperatur in der barometrischen Curve erzeugen will. Doch mag sie im Innern von Nordafrika vorhanden sein. Eine Andeutung derselben finde ich nämlich und zwar sehr entschieden ausgeprägt in der vieljährigen Beobachtungsreihe von Algier. Die Abweichung der einzelnen barometrischen Monatsmittel vom allgemeinen Jahresmittel ist nämlich in pariser Linien

Januar	+ 0.27	Juli	— 0.28
Februar	+ 0.19	August	— 0.08
März	— 0.03	September	+ 0.06
April	— 0.11	October	+ 0.83
Mai	— 0.13	November	— 0.18
Juni	— 0.52	December	+ 0.75

also eine mit Ausnahme des November ununterbrochene concave Krümmung, wovon sich in europäischen Curven keine Spur findet. Im mitteländischen Meer bleibt daher im Sommer der Strom an der Nordseite der heiſsesten Stelle nach Süden gerichtet, die Etesien sind daher nördliche Winde.

In den eben entwickelten Gründen liegt, wenn ich nicht irre, die vollständige Begründung der besondern Modification, welche den Mousson vom Passat unterscheiden, so wie für seine bestimmte geographische Begrenzung. Die von West nach Ost gerichtete Erhebungslinie der Gebirge und Hochländer kann hierbei eigentlich nur eine secundäre Rolle spielen, die nämlich zu verhindern, daſs die primären Gegensätze relativer Trockenheit und Feuchtigkeit sich gegenseitig abgleichen. Das Bestreben zu dieser Abgleichung veranlaſst die sündfluthartigen Regenmassen, welche im Sommer dann am Südabhang der Gebirge herabstürzen, sie verursacht wahrscheinlich ebenso das tiefere Herabgehen der Schneegrenze am Südabhang des Himalaja, verglichen mit der viel höheren Lage derselben auf der tübetanischen Seite, denn die neuesten Beobachtungen scheinen entschieden zu beweisen, daſs die Seltenheit der Niederschläge am nördlichen Abhang der Hauptgrund jener Erscheinung ist.

An eine Anwendung des Hadleyschen Principes auf die verwickelten Verhältnisse der gemäſsigten Zone kann natürlich nur gedacht werden, wenn man an sie mit der Überzeugung herantritt, daſs in ihrer scheinbaren Willkühr doch ein Gesetz verborgen sei. In Beziehung auf diese Zone wird daher die Aufgabe eine doppelte, nämlich eine empirische, die Feststellung des Gesetzmäſsigen, und die Zurückführung desselben auf das Hadleysche Princip als bedingende Ursache. Für die gesetzmäſsige Erscheinung selbst habe ich im Jahr 1827 die Bezeichnung: Drehungsgesetz vorgeschlagen, und mich seit 30 Jahren bemüht einerseits strengere Beweise für dasselbe aufzustellen, als die directe Beobachtung sie liefert, anderntheils nachzuweisen gesucht, daſs die directe Beobachtung sich auf alle Gegenden der gemäſsigten und kalten Zone der nördlichen und südlichen Hemisphäre erstreckt, daſs sie bereits dem Alterthum bekannt war, mehrfach wiederholt, aber früher nie beachtet worden ist.

Um das in einzelnen Abhandlungen Zerstreute in einer gemeinsamen Übersicht zusammenzustellen, habe ich in den im Jahre 1837 herausgegebenen meteorologischen Untersuchungen die aus dem Drehungsgesetz folgenden Erscheinungen im Zusammenhange näher erörtert und die Nothwendigkeit desselben aus der Annahme zweier einander abwechselnd verdrängender Luftströme, eines Polar- und Äquatorialstromes nach dem Hadleyschen Princip abgeleitet und auf dasselbe später die Wirbelbewegung der Stürme zurückgeführt. Seit dieser Zeit aber sind neue Prüfungsmittel durch die registrirenden Anemometer gegeben, auſserdem von andern Naturforschern besondere Untersuchungen angestellt worden, welche die Prüfung der von mir geltend gemachten Ansichten bezwecken. Durch die nähere Kenntniſs der Wirbelstürme und durch die in England geschehene Entdeckung der täglichen Veränderungen der Intensität und Richtung des Windes sind aber eine Menge Erscheinungen bekannt geworden, welche mit gewissen Seiten der Phänomene des Drehungsgesetzes übereinstimmen, ohne auf dieselben physischen Ursachen sich zu gründen.

Eine Sichtung ist daher dringend nothwendig geworden, besonders deswegen, weil häufig eben die aus verschiedenen Ursachen entstehenden Erscheinungen, weil sie in gewisse Gegenden für die Beobachtung identisch sind, auch als sachlich identisch angesehen werden.

Die Luft ist erfahrungsmäſsig in horizontaler Richtung vorzugsweise auf zweierlei Weise bewegt, entweder in einer bestimmten stetigen Richtung, oder sie kreist um einen ruhenden oder fortschreitenden Punkt, sie wirbelt. Für eine fortschreitende Bewegung wird wahrscheinlich überwiegend die Ursache vor dem Winde liegen, d. h. die Luft wird nach einem Punkte hingezogen werden, nicht von einem fortgestoſsen. Bei der wirbelnden Bewegung, wenigstens bei den Stürmen, ist aber das Verhältniſs ein andres, hier erfolgt ein Impuls, welcher fortschreitet. Auf einer ruhenden Erde würde ein stetig fortschreitender Wind der Windfahne eine unveränderte Richtung geben, ein fortschreitender Wirbel sie aber durch einen Bogen drehen, der höchstens ein Halbkreis sein kann. Ein stehender Wirbel würde hingegen der Windfahne ebenfalls nur eine Richtung anweisen, nämlich die senkrecht auf den Durchmesser des Wirbels. Hier könnte also höchstens eine Unsicherheit darüber stattfinden, ob man es mit einem stetigen Winde oder einem stehenden Wirbel zu thun habe. Auf einer um eine feste Achse rotirenden Erde wird hingegen ein stetiger Wind die Windfahne im Allgemeinen durch einen bestimmten Bogen drehen, die Windfahne daher nur eine constante Richtung in dem besondern Falle erhalten, wenn die Richtung des fortschreitenden Windes mit der Richtung der Drehung der Erde übereinstimmt oder ihr entgegengesetzt ist, weil nur dann die Punkte, welche die Luft verläſst, dieselbe Drehungsgeschwindigkeit haben, als die, zu welchen sie gelangt. In jedem andern Falle wird auch der stetige Wind eine Drehung der Windfahne erzeugen. Die durch eine Wirbelbewegung entstehende Drehung der Windfahne unterscheidet sich aber von der durch den Einfluſs der rotirenden Erde auf einen stetigen Wind hervorgerufenen im Wesentlichen darin, daſs die letztere, welches auch die primäre Richtung des stetigen Windes sei, auf einer Erdhälfte stets in einem bestimmten Sinne erfolgt und zwar mit der Sonne, d. h. auf der nördlichen Erdhälfte von S. durch O. nach N. und W., die Drehung, welche der Wirbel erzeugt, aber stets auf einer Erdhälfte in doppeltem Sinne erfolgt, nämlich auf der einen Seite der Linie, auf welcher der Mittelpunkt des Wirbels fortschreitet mit der Sonne, auf der andern im entgegengesetzten Sinne.

Endlich wäre es möglich, und diese Ansicht ist von Brandes zuerst aufgestellt worden, und von Espy, Hare und andern angenommen worden, dafs an einer bestimmten Stelle der Druck der Luft vermindert wird, sei es nun durch Condensation der Wasserdämpfe (Brandes), Aufsteigen der Luft (Espy), elektrische Anziehung (Hare) und dafs von allen Seiten die Luft nach dieser Stelle des verminderten Druckes zuströmt. Der Sturm wäre dann ein centripetaler. Bleibt diese Stelle des unverminderten Druckes unverändert dieselbe, so erhält die Windfahne nur eine unveränderliche nach jener Stelle hin weisende Richtung. Rückt sie hingegen fort, so dreht sich die Windfahne, aber ebenfalls auf beiden Seiten der Fortrückungslinie im entgegengesetzten Sinne und zwar in demselben, als wie bei einem Wirbel, welcher auf der Nordhälfte entgegengesetzt wie der Zeiger einer Uhr kreist, auf der Südhälfte der Erde wie derselbe, mit dem Unterschiede aber, dafs für eine gegebene Lage des Centrums die entfernt von demselben beobachteten Richtungen bei einem Wirbelsturme senkrecht stehen auf den Richtungen bei einem centripetalen. Nun sind im Allgemeinen folgende 3 Fälle möglich:

1) entweder entstehen alle gröfsere Bogen umfassenden Drehungen der Windfahne in Folge von Wirbelwinden oder centripetalen Winden und zwar:
    a. treten dieselben willkührlich bald an dieser Stelle, bald an einer andern hervor, dann giebt er gar keine vorwaltende Drehung der Windfahne,
    b. oder diese Winde entstehen local und befolgen bei ihrem Fortschreiten mehr oder minder constante Wege, dann giebt es an gewissen Stellen jeder Erdhälfte vorwaltende Drehungen im Sinne S. O. N. W., an andern Stellen vorwaltende Drehungen im Sinne S. W. N. O., d. h. mit oder gegen die Sonne;
2) oder alle Drehungen der Windfahne entstehen aus der Abwechselung stetiger einander gegenseitig verdrängender Polar- und Äquatorialströme. Dann wird auf der nördlichen Erdhälfte die Drehung S. W. N. O., auf der südlichen S. O. N. W., d. h. auf beiden dreht sich der

Wind mit der Sonne. Das Zurückspringen des Windes wird im Allgemeinen nicht einen Quadranten übersteigen;

3) oder endlich die Drehungen der Windfahne entstehen auf beiderlei Art, nämlich durch die Abwechselung und das gegenseitige Verdrängen von Meridianströmen und durch fortschreitende Wirbelwinde oder centripetale Stürme. Dann müssen auf jeder Erdhälfte beiderlei Drehungen vorkommen, aber die mit der Sonne überwiegend. Der erste Grund erzeugt nämlich auf beiden Erdhälften nur Drehungen mit der Sonne, der zweite eben so viele mit derselben als gegen dieselbe. Wie häufig also auch Wirbelwinde sein mögen, so müssen im ersten Sinne doch immer mehr Drehungen sein als im letztern.

Was nun die empirische Entscheidung betrifft, welches unter diesen Fällen der wirklich in der Natur vorkommende sei, so erheischt die Natur der Sache eine sorgfältige Discussion aller der Bedingungen, welche sich hier geltend machen können.

Bei der Veröffentlichung meiner ersten Untersuchungen über das Drehungsgesetz im Jahre 1827 habe ich bereits die Gründe angegeben, warum ich den indirecten Beweisen, welche aus den Veränderungen des Barometers, Thermometers und Hygrometers für dasselbe abgeleitet werden können, den Vorzug gebe vor der directen Beantwortung der Frage, wie oft die folgende Windesrichtung im Sinne der Drehung war oder im entgegengesetzten. Bei einem einfachen Zählen ist nämlich der Fehler nicht zu vermeiden, dafs alle mehr als 180 Grad betragende Drehungen als dem Gesetze widersprechend angesehen werden. Es giebt demnach einen gewissen Abstand der Beobachtungsstunden, bei welchen jede solche Berechnung zu einer entschieden falschen Deutung des Resultats führen mufs. Überschreitet nämlich der Abstand der Beobachtungsstunden die mittlere Dauer einer Drehung durch die halbe Windrose, so wird eine Bestätigung des Drehungsgesetzes als scheinbares Zurückspringen, d. h. als Widerlegung des Gesetzes, angesehen werden. Aber es kommt noch ein andrer Umstand dazu. Dampier hat in der bereits vor anderthalb Jahrhunderten erschienenen heute noch klassischen Arbeit über die

Winde ein besondres Capitel über „Winds that shift". Geht nämlich ein Wind in seiner Hauptrichtung einer Küste parallel, so stellt er sich senkrechter auf dieselbe bei Tage wegen der temporären Erwärmung des Landes. Solche Verhältnisse finden aber auch in unsern Breiten statt, wie Wenckebach für Holland entschieden bewiesen hat. Windbeobachtungen an gewöhnlichen Wetterfahnen werden aber nur bei Tage gemacht. Die durch jene Ursache enstehende Drehung der Windfahne wirkt also einseitig auf das Berechnungsresultat, da der Zurückgang in der Nacht bei dem Zählen der Veränderungen nur als 1 gezählt wird, während die häufig dreimal angestellten Beobachtungen jede einzeln berücksichtigt werden. In dieser Beziehung sind daher registrirende Windmesser allein entscheidend und deswegen ist es ein Fortschritt der Untersuchung, daſs die Frage auf diesen Prüfstein jetzt gelegt werden kann. Unter allen andern Berechnungsarten ist die von Buys Ballot in seiner Abhandlung: Einiges über das Dovesche Drehungsgesetz, wohl die zweckmäſsigste.

Zu den störenden Ursachen kommt nun noch ein dritter hinzu, die Erscheinungen nämlich, welche dann eintreten, wenn die beiden Ströme einander grade entgegenwehend sich stauen. Es entsteht dann in dem kalten Polarstrom bei schnellem Steigen des Barometers ein Maximum desselben, südlich begrenzt durch ein barometrisches Minimum des stürmischen Südstromes. Diese Fälle des hin und her wogenden Kampfes habe ich an einigen Beispielen speciell in der Darstellung der Wärmeerscheinungen durch fünftägige Mittel und für einen derselben in einem spätern Aufsatz in den Mittheilungen des statistischen Bureaus noch umfassender erörtert, verweise also hier darauf.

Aus dem Gesagten leuchtet unmittelbar ein, daſs die Entwirrung so verwickelter Verhältnisse nur aus vieljährigen Beobachtungen erwartet werden kann.

Aus den neuern Untersuchungen über die Stürme an der Westküste Europas kann man schlieſsen, daſs die meisten derselben im Allgemeinen den Verlauf des Sturmes vom 24. December 1821 zeigen, den ich im Jahre 1828 in Pogg. Ann. 13 p. 596 zuerst als Wirbelsturm nachgewiesen habe. Sie gehen von SW. nach NO. und Theile von England liegen dann häufig auf der Westseite der Linie des fortschreitenden Centrums. Die Erscheinungen des Stauens treten aber, wenigstens nach meinen bisherigen Untersuchungen, häufiger im mittleren und östlichen Europa hervor und die Stürme des mittelländischen und schwarzen Meeres scheinen überwiegend diesen Charakter des Kampfes des von oben herabkommenden zurückkehrenden Passats mit entgegenwehenden Polarströmen zu sein.

Daraus würde folgen, daſs das Drehungsgesetz in Osteuropa mehr durch das Stauen der Ströme verdeckt wird, in Westeuropa mehr durch Wirbelstürme.

Da die barometrischen mittlern Werthe der Winde von einem Minimum bei S. und SW. durch alle Mittelstufen zu einem Maximum bei NO. übergehen, so folgt aus dem Drehungsgesetz, daſs auf der Westseite schwerere Winde auf leichtere folgen, auf der Ostseite leichtere auf schwerere, auf jener Seite muſs also das Barometer steigen, auf dieser fallen, wie ich zuerst für Paris nachgewiesen habe. Die Bestätigung dieses Ganges hat später Galle für Danzig und Kämtz für Halle gegeben, welcher mir auch handschriftlich die Berechnung einiger Jahrgänge von Petersburg mitgetheilt hat. Da aber in Danzig sich der Wind bei Tage senkrechter gegen die Küste stellt, und auch, wie Wesselovski neuerdings gezeigt hat, eine tägliche Veränderung der Richtung in Petersburg sich deutlich herausgestellt, so war es mir wünschenswerth, zwei nicht unmittelbar an der Küste gelegene Stationen des westlichen und östlichen Europas mit einander zu vergleichen. Zu diesem Zwecke wurde ein funfzehnjähriges Journal von Chiswick bei London von mir, und das eilfjährige von Arys in Masuren von dem dasigen Beobachter, Hrn. Vogt, auf meine Bitte berechnet. Die beiden folgenden Tafeln enthalten das Ergebniſs. In Arys bezeichnet die positive Gröſse das Steigen des Barometers innerhalb 8 Stunden, in Chiswick das Steigen vom Morgen zum Abend nach Elimination der täglichen Veränderung. Zahlen mit dem Minuszeichen bezeichnen das Fallen des Barometers bei der gegebenen Windrichtung.

Chiswick (engl. Zoll).

	W.	NW.	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.
Januar	+0.050	+0.029	+0.093	+0.021	−0.013	−0.029	−0.029	−0.067
Februar	+0.032	+0.051	+0.059	+0.047	+0.005	−0.056	−0.072	−0.031
März	+0.030	+0.027	+0.035	+0.025	+0.003	−0.042	−0.089	−0.032
April	+0.005	−0.015	+0.038	−0.007	+0.013	+0.003	−0.028	−0.082
Mai	+0.025	−0.027	+0.024	−0.016	−0.019	−0.014	−0.106	+0.003
Juni	+0.022	+0.042	+0.006	+0.012	−0.031	−0.027	−0.048	−0.001
Juli	+0.040	+0.025	+0.032	+0.019	−0.019	−0 093	−0.051	−0.004
August	+0.013	+0.171	+0.071	−0.003	−0.003	−0.030	−0.078	+0.014
Septemb.	+0.032	+0.060	+0.103	−0.002	−0.002	−0.057	−0.065	+0.002
October	+0.021	+0.067	+0.099	+0.016	+0.026	−0.081	−0.014	−0.020
Novemb.	+0.079	+0.061	+0.024	+0.043	+0.043	−0.008	−0.080	−0.023
Decemb.	+0.066	+0.088	+0.104	+0.040	+0.040	−0.012	−0.012	0.015
Winter	+0.049	+0.056	+0.085	+0.036	+0.001	−0.032	−0.038	−0.028
Frühling	+0.018	−0.005	+0.037	+0.001	−0.001	−0 011	−0.074	−0.012
Sommer	+0.025	+0.079	+0.036	+0.009	−0.005	−0.050	−0.059	+0.003
Herbst	+0.044	+0.063	+0.075	+0.019	+0.022	−0.073	−0.053	−0.014

Arys (Pariser Linien).

Januar	+0.32	+1.48	+0·69	+0.42	+0.12	−0.21	−0.55	−0.38
Februar	−0.24	+1.08	+1 08	+1.09	−0.28	−0.46	−0.60	−0.24
März	−0.22	+0.68	+0.75	+0.43	−0.02	−0.21	−0.53	−0.65
April	−0.17	+0.31	+0.33	+0.19	−0.12	−0.22	−0.32	−0.19
Mai	+0.21	+0.25	+0.21	+0.09	−0.18	−0.30	−0.16	−0.08
Juni	+0.19	+0.26	+0.09	−0.13	−0.13	−0.37	−0.38	−0.20
Juli	+0.25	+0.28	+0.07	−0.05	−0.23	−0.50	−0.30	−0.21
August	+0.28	+0.47	+0.36	+0.04	−0.21	−0.41	−0.44	−0.20
Septemb.	+0.13	+0.37	+0.32	+0.05	−0.07	−0.34	−0.44	−0.17
October	+0.40	+0.74	+0.87	+0.83	−0.22	−0.42	−0.35	−0.01
Novemb.	+0.29	+0.70	+0.91	−0.06	−0.06	−0.16	−0.18	−0.36
Decemb.	+0.37	+0.69	+0.64	+0.60	+0.19	−0.19	−0.44	−0.41
Winter	+0.10	+1.04	+0.82	+0.69	+0.06	−0.28	−0.53	−0.35
Frühling	−0.10	+0.41	+0.42	+0.20	−0.11	−0.24	−0.34	−0.40
Sommer	+0.24	+0.32	+0.15	−0.05	−0.19	−0.42	−0.38	−0.20
Herbst	+0.27	+0.55	+0.58	+0.21	−0.11	−0.29	−0.32	−0.18
Jahr	+0.14	+0.55	+0.39	+0.25	−0.08	−0.29	−0.40	−0.27

Man sieht, daſs in der kürzern Reihe von Arys in allen Monaten das Gesetz ungetrübt hervortritt, ja mit einer Deutlichkeit, daſs alle Störungen vollkommen beseitigt erscheinen. Dieſs ist in geringerem Grade in Chiswick der Fall, obgleich die Störungen in dem Mittel der Jahreszeiten verschwinden.

Wenn nun jeder ganze Durchgang des Windes durch alle Zeichen der Windrose sich als eine groſse barometrische Welle darstellt, so kann man aus der Anzahl derselben einen Rückschlufs machen, wie oft innerhalb eines gegebenen Zeitraums der Polar- und Äquatorialstrom einander verdrängt haben. Dasselbe kann aber auch durch registrirende Anemometer erhalten werden aus der Anzahl der ganzen directen und retrograden Durchgänge, eine jetzt allgemein gewordene Bezeichnung, die indirect schon eine Anerkennung des Gesetzes ist.

Follet Osler hat im letzten Report der British Association die Ergebnisse mitgetheilt, welche unter der Leitung von Hartnup auf dem Observatorium in Liverpool an dem Oslerschen durch Robinson noch vervollkommneten selbstregistrirenden Anemometer in den Jahren 1852—1855 erhalten wurden. Es fanden sich folgende ganze Durchgänge:

Jahr	directe	retrograde	Überschufs d. directen
1852	28	12	16
1853	24	12	12
1854	26	2	24
1855	24	10	14
Mittel	25.5	9.	16.5

In Greenwich beträgt der Überschufs der directen über die retrograden Bewegungen im Mittel von 13 Jahren innerhalb eines Jahres 13.5 ganze Umdrehungen. In den einzelnen Jahren 1842 bis 1854 war dasselbe 13.0, 20.7, 21.6, 7.5, 18.1, 10.7, 12.1, 23.3, 15.9, 19.1, 8.8, —1.8, 6.8. Das Jahr 1853 erscheint also als ein vollkommen anomales. Es war in seinen Temperaturverhältnissen ein vom gesetzmäfsigen Gange so abweichendes, dafs der März im östlichen Deutschland kälter als der Februar, und dieser wieder kälter war als der Januar, weiter westlich aber der Februar kälter als der Januar, so dafs in Berlin die Temperatur beider gleich wurde. Es ist interessant, dafs diese ganz ungewöhnliche Temperaturvertheilung sich auch darin ausspricht, dafs in den Bewegungen der Windfahne Anomalien hervortraten, wie sie von keinem andern Jahre bekannt sind, so lange an registrirenden Instrumenten beobachtet wird. Bei einer geringen Anzahl von Jahren müfste also das Jahr 1853 vollkommen ausgeschlossen werden.

Ich habe in der folgenden Tafel die in Graden ausgedrückten Drehungen der einzelnen Jahre zusammengestellt und daraus das allgemeine Mittel bestimmt. Man sieht, daſs die groſsen Anomalien der letzten Jahre im Herbst den Überschuſs erheblich herabdrücken, sogar im October ihn vollständig vernichten. Die Anzahl der Wirbelwinde scheint also in dieser Zeit die erheblichste zu sein.

	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848
Januar	135	270	112	−90	45	225	0
Februar	540	495	−506	855	−720	−1012	−135
März	293	1327	1012	382	675	562	922
April	337	551	731	−270	1147	1080	−315
Mai	360	1923	652	315	540	135	1215
Juni	1525	1102	405	1462	−1327	382	720
Juli	472	810	2677	360	−135	1642	990
August	270	1260	607	−180	1012	−22	1282
September	161	90	2587	225	292	202	180
October	90	67	−112	−247	−382	157	−45
November	135	−427	−90	1125	67	742	−652
December	382	−22	−292	—	−562	225	180

	1849	1850	1851	1852	1853	1854	Mittel
Januar	945	652	585	360	−67	1035	324
Februar	360	157	900	360	−247	292	103
März	472	1957	1080	1192	−67	2227	912
April	−472	922	742	360	−1057	382	319
Mai	900	67	1957	−180	877	−1597	551
Juni	2319	1237	−337	22	−495	−202	539
Juli	607	135	832	1102	−720	2475	865
August	1282	315	427	292	1035	1710	715
September	675	−90	652	45	337	−2970	183
October	1170	−22	−360	−1102	−1080	−585	−195
November	562	157	−202	495	720	−315	178
December	−427	225	607	225	90	0	53

Quetelet hat für Brüssel die Jahre 1842—1846 berechnet. Er findet als Überschuſs der directen über die retrograden Drehungen

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1842	2	5	12	2	21
1843	1	0	8	1	11
1844	0	7	2	1	10
1845	0	4	5	1	10
1846	1	8	8	−1	16
Mittel	0.8	4.8	7.0	1	14

darunter den kürzesten Durchgang $1^t\ 15^{st}$, den längsten 88 Tage, das Verhältniſs der directen zu den retrograden Veränderungen in den einzelnen Monaten 0.97 1.00 1.06 2.89 1.47 2.00 2.45 2.18 1.53 1.30 0.75 1.58 also Januar und November anomal, besonders der letztere.

Lapshine findet in einen besondern Aufsatz: les vents qui soufflent a Kharkov suivent-ils la loi decouverte par Mr. Dove? in Charkov den Überschuſs der Drehungen im Mittel von 5 Jahren 1845—1849 15 ganze Durchgänge, für die einzelnen Monate respective das Verhältniſs der Überschüsse folgendes: 25.2 5.6 19.8 36.2 32.8 35.8 16.8 21.4 14.2 16.2 12.4 4.5, also Februar und December die geringsten, April, Mai und Juni die gröſsten, das Jahr 1846 anomal.

Da nun die Anzahl der Durchgänge in Liverpool, London, Brüssel und Charkov 16.5, 13.5, 14, 15 sind, so zeigt sich eine im westlichen und östlichen Europa nahe gleiche Anzahl, wie es auch nicht anders sein kann, wenn die Erscheinung durch die Abwechselung von Polar- und Äquatorialströmen von groſser Seitenausdehnung bedingt wird. Diese erhebliche Seitenausdehnung folgt aber aus den Ergebnissen meiner frühern Arbeiten über die nicht periodischen Temperaturveränderungen, aus denen hervorgeht, daſs temporär hervortretende zu hohe Temperaturen zwar stets sich compensiren durch daneben liegende zu niedrige Temperaturen, daſs aber stets ein gröſseres Beobachtungsgebiet erfordert wird, um die Grenzen der Ströme zu überschreiten.

Schlieſslich füge ich noch die in Bombay am Oslerschen Anemometer erhaltenen in Graden ausgedrückten Bestimmungen hinzu. Hier tritt die regelmäſsige Erscheinung besonders deutlich in den Wendemonaten bei dem Übergang des einen Monsoons in den andern hervor und ist in allen Monaten unverkennbar. Wenn nun auf die Wendemonate das Hadleysche Princip angewendet werden kann, so ist dieſs doch nicht für die bereits herrschend gewordenen Ströme in den kleineren Oscillationen unmittelbar nachzuweisen, es bleibt also für diese die Frage, ob locale Ursachen mitwirkend sind, der Entscheidung des Beobachters überlassen.

Bombay.

	1848	1849	1850	1851	Mittel
Januar	709	0	720	720	537
Februar	1080	720	1080	337	643
März	1766	1440	720	1103	1257
April	1091	1080	−45	1035	790
Mai	315	382	−68	23	163
Juni	372	270	697	−450	222
Juli	709	1080	360	765	729
August	382	180	1080	360	500
September	383	1238	472	1125	805
October	2160	1462	3228	1463	2093
November	1800	945	720	360	706
December	1080	923	720	45	692

Als Ergebniſs der vorhergehenden Untersuchung geht schlieſslich hervor, daſs das Drehungsgesetz durch alle störenden Ursachen hindurch sich auch an den directen Aussagen der Windfahne klar ausspricht, so wie es den Schlüssel giebt zu dem Verständniſs der nicht periodischen Veränderungen des Druckes, der Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge an demselben Orte, während die Untersuchung gleichartiger Erscheinungen auf groſsen Beobachtungsgebieten unmittelbar die Ströme neben einander liegend erkennen läſst, deren abwechselndes Verdrängen an einem einzelnen Orte sich in den Bewegungen der meteorologischen Instrumente ausspricht.

5. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. **Encke** las über die magnetische Deklination zu Berlin.

In dem 2ten, 3ten und 4ten Bande der Berliner astronomischen Beobachtungen sind die Bestimmungen der magnetischen Deklination angegeben, wie sie aus den täglichen Beobachtungen der Jahre 1839—1854 auf der Berliner Sternwarte folgen. Die Beobachtungen wurden zweimal des Tages angestellt, um 8 Uhr Morgens, wo die westliche Deklination am kleinsten ist, und um 1 Uhr Mittags, wo sie am gröſsten ist. Die Methode der Beobachtungen ist die Gauſsische und die nöthigen Correctionen sind bei den reducirten Resultaten, wie sie in den gedruckten Sammlungen stehen, bereits angebracht.

Aus den täglichen Unterschieden zwischen dem Maximum und Minimum ergab sich die periodische Funktion für diesen Unterschied:

$$\begin{aligned} 8'\,51{,}''6 &+ 124{,}''0 \cos \phi + 233{,}4 \sin \phi \\ &+ 60{,}4 \cos 2\phi - 38{,}8 \sin 2\phi \\ &+ 11{,}7 \cos 3\phi + 7{,}8 \sin 3\phi \\ &+ 22{,}4 \cos 4\phi - 5{,}0 \sin 4\phi \\ &+ 6{,}8 \cos 5\phi - 18{,}1 \sin 5\phi \end{aligned}$$

wo ϕ ein Winkel ist, der für April 15 Null ist und von da in jedem Monate des Jahres um 30 Grade wächst. Die Form des periodischen Theiles hat sehr grofse Ähnlichkeit mit einer ähnlichen Ermittelung, die in Göttingen aus den dortigen Beobachtungen früher abgeleitet war. Mit Zuziehung dieser letzteren ist der Unterschied zwischen dem täglichen Minimum (8 Uhr Morgens) und Maximum (1 Uhr Mittags) der westlichen Deklination in Berlin während des Jahres:

Tafel für den Unterschied des täglichen Maximums und Minimums.

Januar	0	3'	42"
	10	4	20
	20	4	40
	30	5	0
Februar	9	5	30
	19	6	30
März	1	7	30
	11	8	50
	21	10	30
	31	11	50
April	10	12	35
	20	12	55
	30	12	30
Mai	10	12	10
	20	12	0
	30	12	0

Juni	9	12′	4″
	19	12	2
	29	11	45
Juli	9	11	35
	19	11	35
	29	11	40
August	8	11	42
	18	11	45
	28	11	30
Septbr.	7	10	40
	17	10	5
	27	9	30
Octbr.	7	8	40
	17	7	48
	27	6	42
Novbr.	6	5	30
	16	4	30
	26	3	42
Decbr.	6	3	15
	16	3	0
	26	3	30
	36	4	0

wie sich aus einer annähernden Construktion ergiebt, die natürlich nur bis auf einige Zehntheile der Minute zu treffend sein wird.

Die Abnahme der Deklination, wie sie in den Jahresmitteln sich zeigt, ist auf 3 verschiedene Arten hergeleitet.

A. Aus den Jahresmitteln von 1839—1854 für das Maximum.

Hiernach ist die westliche Deklination, wenn t die Einheit des Jahres bezeichnet, zur Tageszeit des Maximums

$$= 16^\circ\, 47'\, 36{,}''7 - 6'\, 13{,}''51\, (t - 1839{,}5) - 4{,}''33\, (t - 1839{,}5)^2 \qquad \text{I.}$$

woraus sich die Vergleichung ergiebt.

Tägliches Maximum der Deklination zu Berlin aus den Jahresmitteln 1839—1854.

	Beob.	Ber.	Unterschied
1839,5	16° 46′ 26″	16° 47′ 37″	+ 1′ 11″
40,5	42 51	41 19	— 1 32
41,5	36 29	34 52	— 1 37
42,5	27 41	28 17	+ 36
43,5	21 7	21 33	+ 26
44,5	13 32	14 41	+ 1 9
45,5	7 6	7 40	+ 34
46,5	15 59 8	0 30	+ 1 22
47,5	53 38	15 53 12	— 26
48,5	46 57	45 44	— 1 13
49,5	38 27	38 9	— 18
50,5	30 42	30 24	— 18
51,5	22 37	22 31	— 6
52,5	15 7	14 29	— 38
53,5	6 39	6 19	— 20
54,5	14 56 52	14 58 0	+ 1 8

B. Aus denselben Jahresmitteln mit Zuziehung früherer Beobachtungen.

Die früheren Beobachtungen wurden in Bezug auf ihre Zuverlässigkeit, so viel es möglich war, untersucht. Da sie nicht Jahresmittel sind, sondern nur einzelne Beobachtungen, so wurde hier angenommen, daſs die in den astronomischen Jahrbüchern 1776 u. ff., 1809 u. 1839 angegebenen Data als das Jahresmittel für das Maximum gelten. Diese Angaben sind

1777,5 . .	16° 45′ 0″
1805,5	18 0 0
1825,8	17 41 30
1828,3	17 37 2
1831,5	17 23 50
1836,4	17 4 17

Verbindet man sie unter dieser Voraussetzung mit den Beobachtungen 1839—1854, so erhält man für das tägliche Maximum der Deklination

$$\begin{aligned} 16^\circ 46' 26'' - 5' 33'',19 \; (t - 1839{,}5) & \\ - \; 6{,}692 \; (t - 1839{,}5)^2 & \qquad \text{II.} \\ - \; 0{,}021 \; (t - 1839{,}5)^3 & \end{aligned}$$

und die berechnete Deklination nebst dem Unterschiede von der beobachteten folgt so:

	Ber. Max.	Untersch. von dem beob.
1777,5	16° 45′ 2″	+ 0 2″
1805,5	18 0 0	0 0
1825,8	17 42 28	+ 0 58
1828,3	17 35 8	− 1 54
1831,5	17 23 54	+ 0 4
1836,4	17 2 35	− 1 42
1839,5	16 46 26	0 0
1840,5	40 46	− 2 5
1841,5	34 53	− 1 36
1842,5	28 46	+ 1 5
1843,5	22 25	+ 1 18
1844,5	15 50	+ 2 18
1845,5	9 1	+ 1 54
1846,5	1 59	+ 2 51
1847,5	15 54 42	+ 1 4
1848,5	47 10	+ 0 13
1849,5	39 24	+ 0 57
1850,5	31 23	+ 0 41
1851,5	23 8	+ 0 31
1852,5	14 38	+ 0 29
1853,5	5 52	+ 0 47
1854,5	14 56 52	0 0

C. Aus den Mittelwerthen zwischen Maximum und Minimum von 1777,5—1854,5.

Diese Mittelwerthe sind für 1839—1854 unmittelbar beobachtet. Für die früheren Jahre habe ich angenommen, daſs für 1777,5 dieselbe Zahl dafür gilt wie oben. Für 1805,5, 1825,8, 1828,3 und 1831,4 habe ich, da sie wahrscheinlich um die Mittagszeit angestellt sind, die Hälfte der für die angegebenen Tage der Beobachtung gültigen täglichen Variation nach der obigen Tabelle mit 4′ 19,″ 3′ 54,″ 6′ 13″ und 5′ 50″ abgezogen, für 1836,4 ist das Minimum beobachtet. Ich habe deshalb das Mittel aus den beobachteten Werthen angesetzt. Die so erhaltenen Zahlen werden nahe dargestellt durch

$$\begin{aligned} 16^\circ\,41'\,9 - 5'\,29{,}''220\,(t - 1839{,}5) \\ - \quad 6{,}486\,(t - 1839{,}5)^2 \\ - \quad 0{,}620\,(t - 1839{,}5)^3 \end{aligned}$$

gültig für das Mittel aus Maximum und Minimum und geben dann folgende Vergleichung:

Mittelwerth zwischen Maximum und Minimum.

	Beobacht.	Berechn.	Unterschied.
1777,5	16° 45′ 0″	16° 45′ 5″	+ 0′ 5″
1805,5	17 55 41	17 55 41	0 0
1825,8	17 37 36	17 36 34	— 1 2
1828,3	17 30 49	17 29 22	— 1 27
1831,5	17 18 0	17 18 9	+ 0 9
1836,4	16 56 36	16 56 39	+ 0 3
1839,5	16 41 0	16 41 0	0 0
1840,5	16 37 55	16 35 24	— 2 31
1841,5	16 32 27	16 29 35	— 2 52
1842,5	16 23 55	16 23 33	— 0 22
1843,5	16 17 24	16 17 18	+ 0 6
1844,5	16 10 11	16 10 49	+ 0 38
1845,5	16 3 6	16 4 7	+ 1 1
1846,5	15 54 56	15 57 11	+ 2 15
1847,5	15 48 52	15 50 1	+ 1 9
1848,5	15 41 24	15 42 37	+ 1 13
1849,5	15 32 57	15 34 59	+ 2 2
1850,5	15 25 28	15 27 7	+ 1 39
1851,5	15 18 11	15 19 1	+ 0 50
1852,5	15 10 48	15 10 40	— 0 8
1853,5	15 2 17	15 2 5	— 0 12
1854,5	14 53 15	14 53 15	0 0

Endlich habe ich noch den Versuch gemacht die periodische Veränderung zu bestimmen, welche bei der Deklination während eines Jahres statt findet. Reducirt man vermittelst der Formel I. alle monatlichen Mittel der 16 Jahre, aus welchen die Formel hergeleitet ist, auf ein Zeitmoment wofür ich

1839 Juli 0 gewählt habe, so folgt mit verhältniſsmäſsig groſser Übereinstimmung, da die Abweichung der einzelnen Monate nie über ± 3′ von dem allgemeinen Mittel geht, für die Mittelwerthe aus allen Mitteln der einzelnen Monate, für

Januar	16° 45′ 35″
Februar	46 29
März	48 21
April	49 30
Mai	48 44
Juni	48 42
Juli	48 22
August	49 12
September	48 42
October	47 23
November	45 38
December	44 43

Welche Werthe sich, wenn man wiederum von April 15 an den Winkel ψ zählt und jedem Monate die runde Zahl von 30 Graden zutheilt, für die Mittelwerthe des Maximums in die jährliche periodische Funktion entwickeln lassen:

$$\begin{aligned} 16^\circ 47' 37'' &+ 51'' \cos \psi + 103'' \sin \psi \\ &+ 41 \cos 2\psi - 43 \sin 2\psi \\ &+ 8{,}5 \cos 3\psi + 7 \sin 3\psi \\ &+ 6 \cos 4\psi - 4 \sin 4\psi \\ &+ 4 \cos 5\psi - 13 \sin 5\psi \end{aligned}$$

Es ist vielleicht bemerkenswerth, daſs diese periodische Funktion in den Zeichen vollkommen übereinstimmt mit derjenigen, welche aus den Differenzen des Maximums und Minimums oben abgeleitet war und selbst in dem Verhältniſs der Coefficienten zu einander, daſs nämlich z. B. der Coefficienten vom cosinus des einfachen Winkels etwa die Hälfte ist von dem Coefficienten des Sinus des einfachen Winkels u. s. w. Wenn man folglich ein monatliches Mittel des Maximums gefunden hat, so erhält man das Jahresmittel des Maximums aus folgender Tabelle.

Jährliches Mittel des Maximums.

= Mittel des Januar $+ 2' \; 2'' + \frac{11\Delta}{24}$
Februar $+ 1 \; 8 + \frac{9\Delta}{24}$
März $- 0 \; 44 + \frac{7\Delta}{24}$
April $- 1 \; 53 + \frac{5\Delta}{24}$
Mai $- 1 \; 7 + \frac{3\Delta}{24}$
Juni $- 1 \; 5 + \frac{1\Delta}{24}$
Juli $- 0 \; 45 - \frac{1\Delta}{24}$
August $- 1 \; 35 - \frac{3\Delta}{24}$
September $- 1 \; 5 - \frac{5\Delta}{24}$
October $+ 0 \; 14 - \frac{7\Delta}{24}$
November $+ 1 \; 59 - \frac{9\Delta}{24}$
December $+ 2 \; 54 - \frac{11\Delta}{24}$

wo Δ die dann stattfindende jährliche Änderung der Deklination bezeichnet. Es geht hieraus hervor, daſs für nicht sehr genaue Beobachtungen die periodische jährliche Änderung bei Seite gesetzt werden kann, wenn man nur die der Zeit folgende (man könnte sie Säcular-Änderung nennen) genau für den Tag der Beobachtung berechnet, oder in der Formel I. bei t auch den Bruchtheil des Jahres, der dem Tage der Beobachtung entspricht, mitnimmt.

Da der Druck des 4ten Bandes der Beobachtungen so lange dauerte, daſs in der Zwischenzeit die magnetischen Beobachtungen für 1855 und 1856 vollständig beendigt wurden, so habe ich die eben hergeleiteten Formeln darauf angewandt. Die beobachteten monatlichen Mittel waren

	1855		1856	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
Januar	14° 50′ 37″	14° 46′ 35″	14° 42′ 18″	14° 38′ 31″
Februar	50 22	46 2	42 15	37 56
März	52 6	43 11	43 16	35 42
April	53 4	42 26	44 10	33 34
Mai	52 3	42 16	42 27	33 36
Juni	50 15	40 31	42 22	32 17
Juli	49 29	39 40	41 45	32 5

	1855		1856	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
August	14° 50′ 16″	14° 40′ 50″	14° 41′ 48″	14° 32′ 53″
September	49 35	41 27	40 43	32 6
October	46 4	39 4	40 17	31 15
November	43 59	39 32	36 22	32 43
December	42 19	39 45	35 2	32 30
und die Jahresmittel	14 49 11	14 41 47	14 41 4	14 33 46

Verglichen mit Formel I. erhält man

Maximum.	Beob.	Ber.	Unterschied.
1855,5	14 49 11	14 49 32	+ 0′ 21″
1856,5	14 41 4	14 40 56	— 0 8

Verglichen mit Formel II. werden dieselben Werthe

Maximum.	Beob.	Ber.	Unterschied.
1855,5	14 49 11	14 47 36	— 1′ 35″
1856,5	14 41 4	14 38 5	— 2 59

Verglichen mit Formel III. wird der Mittelwerth aus Maximum und Minimum

Mittelwerth.	Beob.	Ber.	Unterschied.
1855,5	14 45 29	14 44 10	— 1′ 19″
1856,5	14 37 25	14 34 51	— 2 34

Der Unterschied des Maximums und Minimums für die Mitte des Monats wird im Mittel aus beiden Jahren, verglichen mit der dazu gehörigen periodischen Funktion oder eigentlich mit der oben abgeleiteten Construktion geben:

1855 und 1856.

		Beob.	Ber.	Unterschied.
Januar	15	3′ 55″	4′ 30″	+ 35″
Februar	15	4 20	6 6	+ 1 46
März	15	8 15	9 30	+ 1 15
April	15	10 37	12 45	+ 2 8
Mai	15	9 19	12 5	+ 2 46
Juni	15	9 55	12 3	+ 2 8
Juli	15	9 45	11 35	+ 1 50
August	15	9 11	11 44	+ 2 33
September	15	8 23	10 12	+ 1 49
October	15	8 1	7 58	— 3
November	15	4 3	4 36	+ 33
December	15	2 33	3 2	+ 29

wobei die Unterschiede, da sie fast alle gleiches Zeichen haben und wenigstens 8 Monate hindurch nahe dieselbe Gröſse, im Ganzen den Gang der Periode bestätigen.

Wendet man endlich noch die letzte Tabelle an, um vermittelst derselben aus den monatlichen Mitteln das Jahresmittel zu erhalten, so giebt sie, wenn man der leichteren Rechnung wegen $\Delta = -504''$ oder $\frac{1}{24}\Delta = 21''$ annimmt, das aus der Tabelle folgende Increment des monatlichen Mittels für den

Januar	— 1′ 49″
Februar	— 2 1
März	— 3 11
April	— 3 38
Mai	— 2 10
Juni	— 1 26
Juli	— 0 24
August	— 0 32
September	+ 0 40
October	+ 2 41
November	+ 5 8
December	+ 6 45

und wenn man vermittelst dieser Gröſsen das Jahresmittel aus den einzelnen Monaten ableitet, so erhält man das Jahresmittel aus

	1855	1856
Januar	14° 48′ 48″	14° 40′ 29″
Februar	48 21	40 14
März	48 55	40 5
April	49 26	40 32
Mai	49 53	40 17
Juni	48 49	40 56
Juli	49 5	41 21
August	49 44	41 16
September	50 15	41 23
October	48 45	42 58
November	49 7	41 30
December	49 4	41 47

Werthe, die unter sich doch verhältniſsmäſsig nahe genug gleich sind und von den wahren Werthen

14° 49′ 11″ 14° 41′ 4″

nur einmal im October 1′ 54″ abweichen, wo, wie man auch aus den Differenzen zwischen Maximum und Minimum sieht, eine besondere Ursache eingewirkt haben muſs.

Noch füge ich als ein gewagtes Experiment hinzu, wie die Deklination nach den drei Formeln in den nächsten Jahren sich zeigen sollte.

	Maximum nach I.	Maximum nach II.	Mittel aus Max. u. Min. nach III.
1857,5	14° 32′ 11″	14° 28′ 19″	14° 25′ 16″
58,5	23 17	18 16	15 26
59,5	14 15	7 58	5 21
60,5	5 4	13 57 25	13 55 1
61,5	13 55 44	46 35	44 25
62,5	46 15	35 29	33 34
63,5	37 38	24 6	22 26
64,5	27 53	12 28	11 3
65,5	17 58	0 32	12 59 24
66,5	7 55	12 48 21	47 29
67,5	12 56 44	35 52	35 18

Man kann dabei die Tabelle für den Unterschied des Maximums und Minimums so wie die andere für die Übertragung der Jahresmittel auf monatliche Mittel benutzen. Die Erfahrung wird zeigen, welche Formel den Beobachtungen am besten entspricht oder ob sie sämmtlich schon in der nächsten Zeit sich als abweichend erweisen; eine Erscheinung die nicht befremden könnte, da aus zum Theil unsichern Daten, die Interpolationsformeln, ohne die wahre Funktion zu kennen, abgeleitet sind und sie hier über die Grenzen hinaus ausgedehnt werden, für welche sie eigentlich gelten.

Hr. **Ehrenberg** trug hierauf den Auszug aus einer Abhandlung des Hrn. Dr. **Hanstein** vor, welche die bisherige Ansicht der Pflanzenphysiologie über die Gefäſsverbindung der Blätter mit dem centralen Holzringe der dicotylen Pflanzen wesentlich abändert und die Mängel in der genauen Gesetzmäſsigkeit der Spiral-Stellung der Blätter als naturgemäſs erläutert. Die Darstellung gründet sich auf eine vom Berichterstatter revidirte grofse Anzahl sauber hergestellter und zweckmäfsig gewählter Durchschnitte, welche als mikroskopische Präparate aufbewahrt einer Revision zugänglich sind, und auf danach entworfenen saubern Zeichnungen. Eine ausführlichere Abhandlung samt dem Stich der Zeichnungen wird an einem andern Orte bald publicirt werden.

Über den Zusammenhang der Blattstellung mit dem Bau des dikotylen Holzringes.

Nachdem die Aufstellung und Entwickelung der Blattstellungs-Theorie die Gesetzmäfsigkeit in der Anordnung der Blattorgane nachgewiesen, und die dabei wiederkehrenden geometrischen Verhältnisse durch die umfassensten Beobachtungen in allen Gebieten des Gewächsreichs verfolgt hat, haben es sich wiederholt einzelne Forscher zur Aufgabe gestellt, die auf der Stengel-Oberfläche sichtbare Anordnung mit dem inneren Bau der Pflanze zu vergleichen. Aufser mancherlei vereinzelten Beobachtungen darüber ist jedoch nur eine allgemeinere Behandlung dieses Gegenstandes von Lestiboudois (Phyllotaxie anatomique, Ann. d. sc. nat. III. X) versucht worden.

Eigentlich scheint es, wenn man solche Darstellungen des Holzkörpers, wie sie z. B schon Link in seinen Icones tab. 13 f. 8 u. 11 von *Taxus baccata* und *Juniperus Virginiana* giebt, als ob nur noch ein kleiner Schritt bis zum richtigen Erkennen des Blattstellungs-Gesetzes in der Stengel-Anatomie zu thun übrig blieb, und es hätte nur gefehlt, dafs der geistreiche Forscher zufällig auf den regelmäfsigen Verlauf der von ihm abgebildeten Gefäfsbündel bis in die Blätter hinein aufmerksam geworden wäre. Denn wäre seine Darstellung nicht im Ganzen etwas zu schematisch gehalten, so könnte man noch nachträglich in ihr die Blattstellung erkennen. So aber liefs sowohl er, wie auch die neueren Phytotomen nach ihm dies Verhältnifs unbeachtet.

Lestiboudois nun kam darauf diesen Gegenstand genauer zu verfolgen und giebt eine ausführliche Darstellung des Gefäfsbündel-Verlaufs in den Stengeln einer Anzahl von Pflanzen mit decussirter oder alterner Blattstellung, wie *Sambucus*, *Clematis, Dianthus, Rubia, Vicia* und anderer, in welchen allen er die völlige Übereinstimmung der Symmetrie des Holzringes mit der Blattordnung nachweist. Er versucht darauf in ähnlicher Weise die spiraligen Blattstellungen anatomisch zu begründen. Indem er aber dabei von der Idee einer wiederholten Verzweigung der Stengel-Gefäſsbündel zur Versorgung der Blätter ausgeht, begnügt er sich mit einer allgemein schematisirenden Darstellung, ohne dieselbe durch thatsächliche Beobachtungen 'genügend zu stützen, oder mit den mannigfaltigen specifischen Eigenthümlichkeiten zu vergleichen.

Ich hatte mir daher die Aufgabe gestellt, gerade die spiralige Blattanordnung, die doch als die ursprünglichere und allgemeinere zu betrachten ist, in ihrem Zusammenhang mit der Stengel-Anatomie zu untersuchen, und hatte Gelegenheit schon früher der hiesigen Philosophischen Fakultät die gewonnenen Ergebnisse kurz vorzulegen. Ich hielt mich schon damals für berechtigt als Gesetze von allgemeinerer Gültigkeit auszusprechen:

Daſs der dikotyle Holzring ursprünglich lediglich durch eine Anzahl derjenigen Gefäſsbündel angelegt werde, die in die Blätter laufen;

daſs diese im Cambiumring isolirt auftreten und von ihrer Austrittsstelle ins Blatt an abwärts allmählich dünner werden, bis sie ganz aufhören;

daſs sie erst später durch secundäre Holzlagen zum geschlossenen Cylinder vereinigt werden;

daſs mithin die Blattstellung durch diese Bündel im Innern des Stengels sich vollkommen wiederspiegele;

daſs ferner für jede gegebene Art die Zahl der Bündel in einem Stengel-Querschnitt, oder, was dasselbe ist, die Zahl der Stengelglieder, welche jedes Bündel durchläuft, eine annähernd constante sei;

daſs also dadurch die specifische Blattordnung jeder Pflanze anatomisch fixirt und beschränkt werde, und die Höhe des Divergenz-Bruches von der Zahl der nebengeordneten Bündel abhänge,

und daſs endlich überdies noch mannigfache specifische Eigenthümlichkeiten in der Zahl der Bündel, die in jedes Blatt treten, und in der Art ihrer gegenseitigen Zwischenordnung begründet sei.

Mancherlei dagegen erhobene Einwürfe lieſsen sich jedoch durch Betrachtung der Gefäſsbündel im Ganzen nicht genügend widerlegen, und ich habe daher seitdem die Beobachtungen in einer Anzahl Pflanzen aus den Abtheilungen der Dikotylen und Gymnospermen noch ausführlicher bis auf die erste Entstehung und allmähliche Entwickelung der Elementar-Gewebe zurückgeführt, und erlaube mir nun die auf's Neue gewonnenen Resultate vorzulegen.

Es kam mir zufällig eine Pflanze in die Hand, welche die darzulegenden Verhältnisse in auſserordentlicher Einfachheit und Klarheit zeigt, nämlich die in unseren Gärten so häufige *Arabis albida*. Die Blätter dieser Pflanze stehen in normaler Ordnung, ohne jedoch eine der Divergenzen $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$ genau einzuhalten. Der Querschnitt des ausgebildeten Stengels zeigt einen deutlichen, ringsum geschlossenen Holzkreis ohne eigentliche Markstrahlen, der seiner Hauptmasse nach aus einer Schicht locker vertheilter getüpfelter Gefäſse besteht. An der inneren Seite desselben stehen 6 — 9 Gruppen feiner ächter Spiralgefäſse, wie jene von meist kaum verdickten Holzzellen umgeben und untermischt. Die Spiralgefäſs-Gruppen sind alle verschieden groſs, die gröſseren unter ihnen springen leistenförmig in das Mark vor. Sie bilden die sogenannte Corona oder die Markscheide und sie sind es, die aufwärts sämmtlich unmittelbar in die Blätter übergehen.

Bestimmt man auf einem Querschnitt unter diesen Bündeln dasjenige, welches in das nächst höhere Blatt geht, so kann man bei Beachtung der Divergenz in jenen 6 — 9 Spiralgefäſsgruppen leicht die Bündel der 6 — 9 ersten Blätter in einer Ordnung herausfinden, welche die Blattfolge in Horizontal-Projection darstellt. Vergleicht man dann die einzelnen und verfolgt sie auf Querschnitten ab- und aufwärts bis in die Gipfelknospe und in den Bildungsheerd der jungen Blätter hinein und beachtet ihre allmähliche Entwicklung, so ergeben sich für die Stengelbildung der *Arabis albida* folgende Gesetze.

Der Holzkörper des Sprosses besteht an allen Theilen aus ähnlichen 6—9 Gefäſsbündeln, die stets in derselben Ordnung im Kreise herumstehend jedem Querschnitte eine ähnliche Gestaltung geben. Dieselben entstehen im Vegetations-Punkt aus ebenso vielen Cambialsträngen, die zugleich mit dem gemeinsamen Cambialring entstehen, der sie verbindet. Jeder geht aufwärts in ein Blatt und ist abwärts durch 6 — 9 Interfolien gesondert erkennbar, bis er immer schwächer werdend sich einem Nachbarstrange anschlieſst. Jeder wird zuerst im Vegetations-Punkt als cambiale Axe eines jungen sich erhebenden Blatthügels sichtbar.

In jedem entsteht zuvörderst ein Bündel von Spiral-Gefäſsen, das ebenfalls in seiner ganzen Länge durch den Stengel hin von seinen Nachbarn gesondert bleibt und oberwärts in seiner ganzen Stärke in das Blatt tritt; ich will es als „Erstlings"- oder „Primordial-Bündel" bezeichnen. Die Entwicklung dieser Bündel in ihren Cambialsträngen beginnt und schreitet fort gemäſs der Altersfolge und Ausbildung ihrer Blätter. Denn die Cambialstränge älterer Blätter zeigen auf demselben Querschnitt oft schon Gefäſse, auf dem die nebenstehenden jüngeren noch gefäſsleer sind. Jedes „Erstlingsbündel" ist am stärksten an seiner Austrittsstelle, durchschnittlich etwa 60—80 Spiralgefäſse zählend, verjüngt sich schnell nach unten bis zu sehr wenigen, und hört im 6—9 Interfolium abwärts auf.

Jedes „Erstlingsbündel" ist axenwärts am schmalsten und wird nach auſsen hin breiter. Nachdem es angelegt ist, legen sich auswärts die lockeren Reihen der Tüpfelgefäſse an dasselbe, welche ich, da sie späteren Ursprunges sind und zur ersten Constituirung des Gefäſs-Kreises nicht beitragen, als „Folgeschichten" („Succedanschichten") bezeichnen möchte. Diese Tüpfelgefäſslage entwickelt sich von unten nach oben ziemlich stetig, ihre einzelnen Gruppen berühren sich seitlich völlig oder doch beinah, und stellen somit die Vereinigung der sonst isolirten Erstlingsbündel her. Am meisten verschmelzen sie zwischen den noch schwachen unteren Enden der Primordial-Bündel (Erstlingsbündel), sondern sich aber nach oben zu, während diese an Stärke zunehmen, immer merklicher, bis sie endlich gemeinschaftlich mit ihnen deutlich getrennte Bündel darstellen.

Bezieht man die Folgeschichten richtig auf die entsprechenden Erstlings-Bündel, so ergiebt sich, daſs zwischen ihren einzelnen Gruppen kaum irgendwo Tüpfelgefäſse übrig bleiben, die nicht zu irgend einer derselben zu rechnen wären. Ja, ihre Trennung wird noch deutlicher durch kleine Bündelchen stark verdickter Holzzellen, die an Stelle der Markstrahlen zwischen ihnen auftreten. Die Folge-Gefäſsschicht eines Bündels dringt wenig oder kaum in den Blattstiel mit ein; dagegen begleiten ein Cambium-Streifen und ein Bastbündel das Erstlingsbündel durch denselben und geben ihre Zugehörigkeit auch abwärts durch den Stengel hin in ihrer Form zu erkennen. Es sei daher gestattet alle diese Zellgeweb-Formen, die in ihrer Vereinigung die Blatt-Individualität noch weit hin, durch 6—9 Stengelglieder fortsetzen, als „Blattspur" im Stengel zu bezeichnen. Mithin besteht der Holzring von *Arabis albida* gesetzmäſsig aus 6—9 Blattspuren, die denselben allein ausmachen und zugleich je 2 oder 3 Umgänge der Blattspirale darstellen.

Jeder Querschnitt zeigt dies, und bietet somit das anatomische Abbild der Blattstellung genauer, als es die Blätter selbst erkennen lassen. Denn da die 6. und 9. Blattspur neben und nicht vor oder über der ersten erscheinen, so bleibt die Möglichkeit einer genauen $\frac{2}{5}$ oder $\frac{3}{8}$ Stellung ausgeschlossen, und da ferner die 9. Spur der 1. stets näher steht als die 6., so kann auch die $\frac{5}{13}$ Stellung nicht statt haben. Für höhere Stellungen bietet sich hier in der Anatomie kein Anhalt, über jene aber entscheidet dieselbe mit unzweifelhafter Sicherheit.

Nachdem nun so in dieser Pflanze die anatomische Bedeutung der Blattordnung erkannt und die gegenseitige Abhängigkeit zwischen ihr und dem Stengelbau bis auf die einzelnen Zellen und Gefäſse hin deutlich geworden war, blieb übrig, Aehnliches allgemeiner und in complicirteren Verhältnissen nachzuweisen.

Das gelang zunächst bei vielen Nadelhölzern, in denen sich höhere Stellungsverhältnisse anatomisch fixirt fanden, da die Blätter derselben ihre Spur durch eine gröſsere Zahl von Interfolien hinabsenden. Stärkere Zweige von *Picea, Larix, Cedrus, Podocarpus, Araucaria* zeigen durchschnittlich bis 21 Blattspuren zum Holzring vereint. *Taxus* hat häufig nur 13. Die Zapfen-Axen verhalten sich ähnlich wie die beblätterten Zweige. Und überall finden sich die im einfacheren Bau der *Arabis* gemachten Beobachtungen bestätigt. Die Primordialbündel enthalten hier wie dort die Spiralgefäſse, während die Folge-Schichten aus den eigenthümlichen Tüpfelzellen der Nadelhölzer bestehen. Die Beziehung dieser auf jene ist eine meist noch innigere und deutlichere, als bei der *Arabis,* wenn schon die gröſsere Gleichmäſsigkeit des Holzgewebes eine scheinbar vollkommnere Verschmelzung zur Schau trägt. Die Erstlingsbündel treten isolirt im Cambium auf, werden abwärts schwächer, bis sie sich verlieren oder sich mit ihren dünnsten, aus nur noch wenigen Gefäſsen gebildeten unteren Enden an die stärkeren Nachbaren anlegen. Die Vereinigung ringsum wird durch die Folgeschichten hergestellt. Wie die Zahl der zu einem Kreis gehörigen Blattspuren, so ergiebt sich auch die Zahl der radialen Zellreihen, die eine jede an ihrer stärksten Stelle hat, als zwischen engen Grenzen constant, z. B. bei *Taxus* etwa 7 — 9.

Die Zahl und Stellung der nebengeordneten Blattspuren zeugt kaum jemals sicher für eine bestimmte Blattstellung. Sie schwankt zwischen den Divergenzen der Hauptkatte, bindet sich aber an keine einzelne Divergenzziffer. Je stärker der Sproſs, desto mehr Bündel zeigen sich zwischen einander gedrängt, bis allmählich ein höheres Stellungsverhältniſs annähernd erreicht oder auch übertroffen wird. Eine Neigung für constanteres Festhalten einzelner bestimmter Ziffern verräth sich nicht.

Nicht so leicht zu durchschauen, wie bei diesen einfach gebauten Holzgewächsen, ist häufig die Holzring-Gliederung bei Laubhölzern mit „einsträngigen" Blättern. Dagegen bieten diejenigen, deren Blätter mehrere Gefäſsstränge aus dem Holzkörper erhalten, dadurch einen neuen Anhalt für die Analyse desselben, daſs die Erstlingsbündel weniger Blätter wiederkehrend den ganzen Gefäſskreis in proportionale Theile theilen, welche das Auffinden und Erkennen fernerer Bündel erleichtern.

Man hat dann zuerst die Art und Weise zu beachten, in der sich die Haupt- und Seitenbündel der auf einander folgenden Blätter zwischen einander ordnen, und den ungefähren Winkelabstand der äuſsersten Bündel einer und derselben Blattspur, den ich die „Spurweite” nennen möchte. Mit Hülfe dieser Elemente und bei wiederholter Verfolgung einzelner Bündel durch verschiedene Stengelglieder, finden sich dann die erwähnten Gesetze abermals bestätigt.

Cytisus Laburnum läſst z. B. auſs deutlichste erkennen, wie seine Erstlingsbündel, wieder aus Spiralgefäſsen bestehend, durch kaum 6—7 Interfolien ziehen, bevor sie ins Blatt treten. Sie nehmen nach unten schnell an Stärke ab und hören völlig isolirt an der inneren Peripherie der Folgeschichten auf, die aus anderen Gefäſsformen und Holzellen bestehen, und von denen ein schmales Bündel die Blattspur noch unterhalb des Endes vom Primordialstrang durch wenige Interfolien fortsetzt. Das anatomische Bild der Stellung schwankt mithin zwischen $\frac{2}{5}$ und $\frac{3}{8}$. Ähnliches bieten sehr deutlich manche Ribes- und Rosenarten, welche die 24 Gefäſsbündel von 8 Blattspuren in vollkommenster Ordnung (doch nur annähernd $\frac{3}{8}$, denn eine 9te Spur beginnt sich neben der ersten zu zeigen), neben einander sehen lassen, deren Erstlingsstränge jedoch auch das 6te oder 7te Interfolium meist nicht erreichen.

Eine gröſsere Zahl in dieser Weise untersuchter Holzgewächse zeigten mit immer neuen Abänderungen doch im Allgemeinen die gleichen Erscheinungen. Überall macht sich der Gegensatz zwischen den in die Blätter laufenden isolirt auftretenden Erstlingsbündeln primären Ursprungs und den alle gemeinschaftlich umschlieſsenden, von unten allmählich secundär nachwachsenden Folgeschichten geltend. Überall sind jene es, denen der Holzcylinder seine ursprüngliche Gestaltung verdankt, und nirgends lassen sich selbständige Gefäſsbündel, die nicht in Beziehung zu ihnen stehen, mit Sicherheit nachweisen. Überall tragen sie im Holzkörper das anatomisch plastisch fixirte Blattstellungs-Verhältniſs zur Schau.

Aber noch andere specifische Eigenthümlichkeiten, die für die vergleichende Phytotomie von Interesse werden können, hängen damit bei „mehrsträngigen” Blattspuren zusammen, welche sich im Holzringe charakteristisch genug schon für je drei auf einander folgende Blätter geltend machen. So können z. B. die 9 Gefäſsbündel einer Dreizahl solcher Blätter, deren Spuren aus je drei Bündeln bestehen, im Kreise so geordnet sein, daſs die 3 Stränge jeder Spur unter sich benachbart bleiben, ohne in das Gebiet der Nachbarblätter einzugreifen, wie z. B. bei *Amorpha glabra*, oder ein Seitenstrang des dritten, wie bei *Ribes, Cytisus Laburnum* und sehr vielen anderen, oder gar schon des zweiten Blattes, wie bei *Rosa*, greift über ein Gefäſsbündel der ersten Blattspur weg. Dann können ferner die Spuren noch jüngerer Blätter wieder auf verschiedene Weise zwischen diesen ersten entspringen und dadurch zu noch bunteren Combinationen des ganzen Holzkreises Veranlassung geben. Eine Reihe darauf hin beobachteter Pflanzen zeugt dafür, daſs die meisten Arten eine zwischen bestimmten Grenzen constante Anordnung auch für die Seitenstränge ihrer Blattspuren besitzen, wodurch ein weiter Spielraum für mannigfache specielle Unterschiede im Bau der Holzgewächse, die noch wenig beachtet sind, gegeben ist. So lassen sich z. B. in den Zweigen von *Ribes nigrum* die Blattgefäſsbündel stets in einer Ordnung in der Richtung der Stengelperipherie neben einander finden, die ich, wenn ich das Hauptbündel jeder Spur römisch, die beiden Seitenstränge deutsch beziffre, und von diesen denjenigen, welcher der Spur des nächst höheren Blattes zugekehrt ist, mit a, den andern mit b bezeichne, durch folgende Zahlenreihe darstellen kann.

I, (IX), 6a, 7b, IV, 1a, 2b, (9a), VII, 4a, 5b, II, 7a, 8b, V, 2a, 3b, VIII, 5a, 6b, III, 8a, 1b, (9b), VI, 3a, 4b, I. Dagegen ist die Reihenfolge für *Amorpha glabra* diese: I, IX, 4b, 1a, 9a, IV, 7b, 4a, VII, 2b, 10b, 7a, II, X, 5b, 2a, 10a, V, 8b, 5a, VIII, 3b, (11b), 8a, III, (XI), 6b, 3a, (11a), VI, 1b, 9b, 6a, I.

Die eingeklammerten Ziffern bedeuten nur schwache verschwindende Spuren. Beides also sind anatomisch betrachtet annähernd $\frac{3}{8}$ Stellungen, — aber eben nur annähernd, da die 9. oder 10. Spuren schon sichtbar werden, — und unterscheiden sich eben nur durch die verschiedene Zwischenordnung der Seitenstränge der 8 Blattspuren.

Mehr Beispiele anzugeben würde jedoch hier zu weit führen; die an einer gröſseren Reihe von Pflanzen beobachteten Einzelheiten werden anderweitig veröffentlicht werden. In allen hat mir die feinere Anatomie eine Bestätigung derselben schon oben angedeuteten Gesetze gegeben, von denen ich als das Wesentlichste noch einmal hervorheben:

1) Das ursprüngliche Zustandekommen des Holzkreises aus Erstlingsbündeln, die mit den Blattgefäſsbündeln völlig identisch sind, und deren Cambialstreifen zugleich mit dem gemeinschaftlichen Cambium-Cylinder aus dem Vegetationspunkt selbst und nicht, wie es aus der sonst so vorzüglichen Darstellung des Cambium-Gürtels von Schacht hervorzugehen scheint, aus diesem entstehen.

2) Die Selbstständigkeit dieser Primordialbündel, die aus Spiralgefäſsen bestehen, eine gewisse Zahl von Stengelgliedern gesondert durchziehen, an ihrem untersten Anfang entweder isolirt auftreten oder nur durch wenige Gefäſse mit den Nachbarbündeln in Berührung kommen, von unten nach oben stetig dicker werden und an ihrer stärksten Stelle ganz in die Blätter austreten, so daſs die Blattgefäſsbündel nicht wohl als bloſse Verzweigungen von Bündeln, die dem Stengel angehörten, — wie die allgemein herrschende und unter Andern besonders von Unger dargestellte Ansicht ist, — anzusehen sind. Dagegen

3) die von diesen verschiedene Entwickelung der Folge-Gefäſsschichten, welche aus getüpfelten und anderen Gefäſsen bestehend, jene Erstlingsbündel verstärken, ersetzen, und mehr oder weniger verbinden.

4) Die specifischen Eigenthümlichkeiten und Unterschiede, die sich theils in der Zahl der Blattspuren, die den Holzkreis bilden, theils in der Art der Neben- und Zwischenordnung der Erstlingsbündel, und theils auch in der Stärke derselben aussprechen; Verhältnisse deren allgemeinere Bedeutung bisher in der Phytotomie noch zu wenig beachtet ist.

5) Die dadurch bedingte anatomische Fixirung und Beschränkung der Blattordnung, welche sich durchgehends als zwischen gegebenen Grenzen schwankend, aber sich selten an eine einzelne Ziffer bindend zeigt; und

6) endlich die aus allem diesem hervorgehende vollkommen gesetzmäſsige Gliederung des dicotylen Holzkörpers auch in Stengeln mit spiralständigen Blättern, der in der Jugend lediglich aus der gegebenen Zahl von Blattspuren zusammengesetzt nichts weniger als eine willkürliche Anhäufung verschiedener Schichten und Gruppen von Holzgefäſsen ist, was ebenfalls bisher kaum beachtet ist.

Dem ersten Entstehen der Spiralfolge im Vegetationspunkt auf die Spur zu kommen, ist freilich bei Dicotylen bisher nicht gelungen. In dem flach gewölbten Gipfel desselben läſst sich nicht mit genügender Sicherheit eine ausschlieſslich bevorzugte Scheitelzelle, wie sie Hofmeister bei Cryptogamen beobachtet hat, finden, noch läſst die schnelle und bunte Zellvermehrung eine besondere Reihenfolge erkennen. Beobachtet man aber, wie zwischen den jüngsten Blattanlagen immer neue Cambialhügel stets da entstehen, wo der meiste Raum geblieben ist, so dünkt einen ein Streben nach möglichst vollkommner Raumbenutzung in gröſstem Gleichgewicht das gesammte Gipfel-Cambium bei Bildung neuer Organe zu beherrschen. Und je seltner man weder hier noch im fertigen Stengel factisch eine durch einen einfachen Bruch ausdrückbare Divergenz genau beobachtet findet, je häufiger man diese dagegen, der zugleich entwickelten Blattzahl gemäſs, schwanken sieht, desto näher tritt einem der Gedanke, daſs die Divergenz-Ziffern, unter welche gewöhnlich die einzelnen Blattstellungen subsumirt werden, überhaupt wohl mehr als logisch abstrahirte Näherungswerthe anzusehen sein, dagegen in dem spiraligen Fortschreiten der Blattbildung selbst nur ein für die meisten normalen Stellungen gemeinsames ideales Gleichgewichts-Verhältniſs angestrebt werden, das durch keine allgemein gültige mathematische Gröſse genau ausdrückbar, sich jedem einzelnen Fall specifischen Umständen gemäſs anschmiegt.

Wenn nun schon die Zahl der in dieser Hinsicht untersuchten Gewächse verhältniſsmäſsig gering ist, so sind sie doch aus so verschiedenen Familien entnommen, daſs ich daraus die Überzeugung von ihrer allgemeineren Gültigkeit für die Dicotylen und Gymnospermen gewonnen habe. Es wird daher übrig bleiben, dieselbe durch fortgesetzte Beobachtungen zu stützen, und ich zweifle kaum, daſs sich Ähnliches, wenn auch unter wesentlichen Abänderungen, auch in den Monocotylen dürfte finden lassen.

In der öffentlichen Sitzung vom 3. Juli 1856, zum Andenken an Leibniz, hatte die Akademie bei der Beurtheilung der Schriften, welche zur Beantwortung der philosophischen Preisfrage: „Welche philosophische Begriffsbestimmungen vom Staate sind von Bedeutung geworden für die Entwickelung staatswirthschaftlicher Lehren?" eingegangen waren, bei einer dieser Abhandlungen, die das Motto trug: „Der Staat, welcher alle menschliche Zwecke schützt und fördert etc." dem Verfasser als Anerkennung der dieser Frage gewidmeten Studien den Werth des einfachen Preises, bestehend in 100 Dukaten, zugesprochen, falls er bis zum Ende des März dieses Jahres sich bei der Akademie melden würde. In der heutigen Sitzung ward die eingegangene schriftliche Anmeldung vorgelegt; der mit der Bewerbungsschrift eingesandte versiegelte Zettel wurde eröffnet und es fand sich in ihm, übereinstimmend mit der Unterschrift des jetzt eingegangenen Briefes, der Name:

Dr. Heinrich Wiskemann,
Lehrer am Gymnasium zu Hersfeld in Kurhessen.

Die Übersendung der zugesprochenen Summe an den genannten Verfasser ward sogleich verfügt.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Di Giambattista Vermiglioli *De' monumenti di Perugia etrusca e romana. Nuove pubblicazione, per cura del Conte Giancarlo* Conestabile. Parte 1. 2. 3. e Tavole. Perugia 1855—1856. 4.

Mnemosyne. Vol. VI, Pars I. Leyden 1857. 8.

Kops, *Flora batava.* Fasc. 180. Amsterdam 1856. 4.

Annales des mines, Tome 9, Livr. 3. Paris 1856. 8. Mit Ministerialrescript vom 31. Jan. 1857.

Wm. H. J. Bleek, *The languages of Mossambique.* London 1856. 8.

Journal of the asiatic Society of Bengal, no. 256. Calcutta 1856. 8.

Revue archéologique. 13^{me} année, Livr. 10. Paris 1857. 8.

Catalogue of stars near the ecliptic, observed at Markree during the years 1854—1856. Dublin 1856. 8.

Crelle's *Journal für reine und angewandte Mathematik,* herausgegeben von Borchardt. 53. Band, Heft 2. Berlin 1857. 4.

Notices of the meetings of the members of the Royal Institution of Great Britain. Part VI. London 1856. 8.

Galleria degli uomini illustri delle due Sicilie nel secolo XIX. Disp. 1. Napoli 1856. 8.

W. R. Grote, *Corrélation des forces physiques, traduit par Moigno.* Paris 1856. 8.

Jahresbericht des jüdisch-theologischen Seminars Fränckelscher Stiftung. Breslau 1857. 4.

Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit. 4. Jahrgang, no. 1. Nürnberg 1857. 4.

Ch. Babbage, *An analysis of the statistics of the Clearing House during the year 1839.* London 1856. 8.

Proceedings of the Royal Geographical Society, no. 5. London 1856. 8.

Landois, *Exposé des causes de la colorisation des corps.* Paris 1857. 8.

Memorie dell' Osservatorio del Collegio Romano, 1852—1855. Roma 1856. 4.

A. F. Dittmann, *Die Erde ein Himmelskörper.* Kiel 1857. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verf. vom 20. Dez. 1857.

12. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. Rose las über die Tantalsäure und das Tantalsäurehydrat.

Wenn man die Tantalsäure aus den Tantaliten von Finnland nach der Methode von Berzelius gewinnt, indem man das feine Pulver derselben mit saurem schwefelsauren Kali schmelzt, die geschmolzene Masse mit Wasser behandelt, die ungelöste Tantalsäure mit Schwefelammonium digerirt und dann durch Chlorwasserstoffsäure reinigt, so ist sie, namentlich wenn man sie aus dem Tantalite von Kimitto bereitet hat, gewöhnlich noch sehr zinnhaltig. Um sie vollkommen vom Zinnoxyd und von der Wolframsäure zu reinigen, muſs sie, wenn sie auf die erwähnte Weise bereitet worden ist, mit der dreifachen Menge einer Mengung von kohlensaurem Natron und von Schwefel zusammengeschmelzt werden. Die geschmolzene Masse wird mit Wasser ausgelaugt, und nach dem Auswaschen das Ungelöste mit etwas Chlorwasserstoffsäure digerirt. Nach dem Glühen ist dann die Tantalsäure noch mit Natron verbunden, von welchem man sie nur trennen kann, wenn man sie mit saurem schwefelsauren Kali oder Ammoniak schmelzt, und die geschmolzene Masse mit Wasser behandelt.

Die Tantalsäure ist nach dem Glühen weiſs. Während des Glühens bleibt sie fast weiſs, oder nimmt nur einen sehr entfernten Stich ins Gelbliche an; nach dem Erkalten ist sie so weiſs wie vor dem Erhitzen.

Es ist nicht leicht, die geglühte Tantalsäure, wenn sie mit starken Basen, namentlich mit Alkalien verbunden gewesen ist, von denselben zu befreien. Es glückt dies in den meisten Fällen durch Schmelzen mit zweifach-schwefelsaurem Kali, in welchem sie sich im glühenden Fluſs gänzlich auflösen muſs. Ist die Säure vorher aber einer sehr hohen, lange anhaltenden Temperatur, wie z. B. der im Porcellanofen, ausgesetzt gewesen, so bleibt ein Theil derselben hartnäckig ungelöst; in diesem Falle muſs das Schmelzen wiederholt werden.

Diese Methode kann indessen nicht angewendet werden, wenn das Alkali in dem tantalsauren Salze quantitativ bestimmt werden soll. Es muſs dann das Kalisalz durch zweifach-schwefelsaures Ammoniak ersetzt werden. Es löst sich die Tantalsäure gewöhnlich zu einem klaren Syrup darin auf, der auch nach dem Erkalten nicht nur nach Monaten, sondern selbst nach Jahren noch klar bleibt, was für die Tantalsäure charakteristisch ist. Man kann das Schmelzen mit saurem schwefelsauren Ammoniak, da es schon bei einer Hitze stattfindet, welche die dunkle Rothgluht nicht erreicht, in einem gläsernen Kolben mit längerem Halse ausführen, wodurch weniger Schwefelsäure verflüchtigt wird, und besser beobachtet werden kann, ob die Tantalsäure völlig gelöst ist.

Der Verfasser führt in der Abhandlung alle die Vorsichtsmaſsregeln und Handgriffe an, welche erforderlich sind, um durchs Schmelzen mit saurem schwefelsauren Kali und Ammoniak die Tantalsäure vollkommen rein zu erhalten, und zugleich auch die mit der Tantalsäure verbunden gewesene Base zu bestimmen.

Von anderer Dichtigkeit als die Tantalsäure, die man durchs Schmelzen mit sauren schwefelsauren Alkalien erhalten hat, ist die Säure, welche durch Zersetzung des Tantalchlorids vermittelst Wassers entsteht. Man erhält die Tantalsäure aus dem Chloride von verschiedener Beschaffenheit, je nachdem man entweder plötzlich das Chlorid mit Wasser übergieſst, oder wenn man dasselbe lange Zeit der Einwirkung der atmosphärischen Luft, oder vielmehr der Feuchtigkeit derselben aussetzt, wodurch sehr allmälig Chlorwasserstoff aus demselben entwickelt wird. Im ersten Falle entsteht eine bedeutende Temperaturerhöhung; das Chlorid zischt, wenn es mit dem Wasser in Berührung kommt; und die Tantalsäure scheidet sich im amorphen Zustand von glasartiger Structur aus. Im zweiten Falle entsteht bei der Behandlung mit Wasser gar keine Erhöhung der Temperatur, und die ausgeschiedene Tantalsäure hat unter dem Mikroscope eine deutlich krystallinische Structur.

Die Tantalsäure ist in der Chlorwasserstoffsäure, welche durch Zersetzung des Chlorids erzeugt wird, nicht ganz unlöslich. Vollständig aber kann die Tantalsäure durch Ammoniak daraus abgeschieden werden. Wird zu einer verdünnten Lösung von tantalsaurem Alkali Chlorwasserstoffsäure im Übermaaſs hinzugefügt, so löst sich die Tantalsäure zu einer opalisirenden Flüssigkeit auf. Verdünnte Schwefelsäure fällt in einer solchen Lösung Tantalsäure, besonders wenn das Ganze gekocht wird, aber die Ausscheidung der Tantalsäure wird dadurch nicht ganz vollständig bewirkt.

Salpetersäure verhält sich ähnlich der Chlorwasserstoffsäure gegen die Lösungen der tantalsauren Alkalien.

Durch Phosphorsäure, nicht aber durch Arseniksäure und durch arsenichte Säure wird die Tantalsäure aus ihren alkalischen Lösungen gefällt.

Flüchtige organische Säuren, wie Essigsäure und Bernsteinsäure, bringen Niederschläge in den Lösungen der tantalsauren Alkalien hervor. Durch Oxalsäure und durch saures oxalsaures Kali entsteht zwar darin sogleich keine Fällung, wohl aber nach einiger Zeit; sie wird aber durchs Kochen mit einem

Überschuſs aus Oxalsäure fast ganz gelöst. — Weinsteinsäure, Traubensäure und Citronensäure bewirken keine Niederschläge; auch wird bei Gegenwart dieser Säuren die Tantalsäure durch Ammoniak nicht gefällt.

Charakteristisch für die Tantalsäure ist der Niederschlag, den Gallusgerbsäure, Gallussäure oder Galläpfeltinktur hervorbringen. In den Lösungen der tantalsauren Alkalien wird durch diese Reagentien zwar keine Fällung erzeugt; wenn hingegen dann Schwefelsäure oder Chlorwasserstoffsäure hinzugesetzt wird, so entsteht ein lichtgelber Niederschlag. Es erzeugt sich dieser Niederschlag sowohl wenn die Tantalsäure durch ein Übermaaſs von Chlorwasserstoffsäure fast ganz aufgelöst worden war, oder auch wenn durch Schwefelsäure oder durch Chlorwasserstoffsäure ein dicker weiſser Niederschlag von Tantalsäure gefällt worden ist; letzterer nimmt dann durch Hinzufügung von Galläpfeltinktur dieselbe lichtgelbe Farbe an. Nicht flüchtige organische Säuren, Weinsteinsäure, Traubensäure und Citronensäure, verhindern die Erzeugung dieses gelben Niederschlags.

Tantalsaures Alkali, mit Chlorwasserstoffsäure versetzt, giebt mit metallischem Zink keine blaue Farbe. Auch selbst nach einem Zusatze von Schwefelsäure entsteht nur eine sehr undeutliche blaue Farbe.

Die Tantalsäure kann von sehr verschiedenen Zuständen der Dichtigkeit erhalten werden, worüber der Verfasser der Akademie schon früher Mittheilungen gemacht hat. Die Dichtigkeit ändert sich besonders durch die verschiedenen Temperaturen, denen die Säure ausgesetzt gewesen und nach der Bereitung, durch welche sie erhalten worden ist. Ist sie durchs Schmelzen mit saurem schwefelsauren Kali erhalten und nach dem vollständigen Auswaschen und Entfernung der Schwefelsäure einer mäſsigen Rothgluht ausgesetzt worden, so kann sie vom niedrigsten specifischen Gewicht erhalten werden, das die Tantalsäure überhaupt annehmen kann, nämlich von 7,055 bis 7,065. Sie zeigt dabei eine so deutliche krystallinische Structur, daſs man dieselbe beinahe schon mit bloſsen Augen oder mit der Lupe, jedenfalls aber immer durch das Mikroscop erkennen kann. Wurde diese Tantalsäure nur auf sehr kurze Zeit der Weiſsgluht ausgesetzt, so hatte sie die groſse Dichtigkeit von 7,986 angenommen, aber noch die krystallinische Structur behalten, welche sie vor dem starken Glühen zeigt.

Die amorphe Tantalsäure, welche durch plötzliche Behandlung des Chlorids mit Wasser erhalten worden, zeigte eine ähnliche Dichtigkeit wie die krystallinische Säure, welche aus dem Chlorid durch einen lange dauernden Einfluſs der feuchten Luft bereitet worden war. Erstere hatte eine Dichtigkeit von 7,280; letztere von 7,284. Andere aus dem Chlorid erhaltenen Mengen von Tantalsäure zeigten, je nachdem sie einer mäſsigen Rothgluht kürzere oder längere Zeit ausgesetzt worden waren, andere Dichtigkeiten, nämlich 7,028; 7,039; 7,125 und 7,529. Wurden diese einem sehr heftigen sechsstündigen Kohlenfeuer ausgesetzt, so erreichten sie das hohe specifische Gewicht 7,851. Dem Feuer des Porcellanofens ausgesetzt, verringerte sich die Dichtigkeit bis auf 7,783.

Um die Zunahme der Dichtigkeit bei einer aus dem Chlorid erhaltenen amorphen Tantalsäure von dem geringen specifischen Gewichte 7,109 durch erhöhte Temperatur zu verfolgen, wurde dieselbe einem immer stärkeren und anhaltenderen Kohlenfeuer ausgesetzt. Sie erhielt dadurch nach und nach folgende Dichtigkeiten: 7,274; 7,383; 7,529; 7,536; 7,914 und endlich 7,9944. Sie hatte eine deutliche krystallinische Structur angenommen, welche sie aber wieder verlor, als sie dem Feuer des Porcellanofens ausgesetzt wurde; die Dichtigkeit derselben verminderte sich dadurch; sie zeigte nämlich dann das specifische Gewicht 7,652. Wenn nun auch die Tantalsäure durch die lange dauernde Einwirkung des Feuers des Porcellanofens nicht zur Schmelzung gekommen ist, so ist sie doch in einen ähnlichen Zustand versetzt worden, wie z. B. der geschmolzene Granat, der ein leichteres specifisches Gewicht hat, als der in Natur sich findende krystallisirte Granat.

Eine Tantalsäure von der gröſsten Dichtigkeit wurde erhalten, als die Säure, welche der Hitze des Porcellanofens ausgesetzt gewesen war, mit saurem schwefelsauren Kali zusammengeschmolzen wurde, wodurch sie wiederum eine krystallinische Structur erhielt, und zum zweiten Male dem Feuer des Porcellanofens ausgesetzt ward. Sie hatte diesmal nicht ihre krystallinische Structur verloren, aber die hohe Dichtigkeit von 8,257 erhalten. Es ist möglich, daſs die Hitze des Porcellanofens nicht so stark gewesen ist, um die krystallinische Structur zu zerstören, und sie amorph zu machen.

Da die Tantalsäure nicht zu den stärkeren Säuren gehört, so verbindet sie sich mit starken Basen in mehreren Verhältnissen, und es ist schwer mit Sicherheit zu bestimmen, welche von den Verbindungen die neutrale genannt werden kann.

Tantalsäurehydrat. — Eine so schwache Base wie das Wasser kann mit der Tantalsäure nur mit schwacher Verwandtschaft verbunden werden. Das Hydrat wird daher bei wiederholten Darstellungen nicht immer von ganz derselben Zusammensetzung erhalten.

Wenn man das Hydrat der Tantalsäure durch Zusetzung des Chlorids vermittelst Wassers darstellt oder durchs Schmelzen mit saurem schwefelsauren Kali, und nachheriger Behandlung der geschmolzenen Masse mit Wasser und mit Ammoniak, so enthält es zwar in beiden Fällen ähnliche Mengen von Wasser, unterscheidet sich indessen wesentlich in einer Eigenschaft. Das aus dem Chloride dargestellte Hydrat giebt beim schwachen Rothglühen eine sehr lebhafte Lichterscheinung; das andere aber nicht.

Der Wassergehalt des bei 100° C. getrockneten Hydrats ist ein verschiedener, je nachdem dasselbe sehr lange oder kürzere Zeit jener Temperatur ausgesetzt gewesen ist. Im Allgemeinen kann man indessen annehmen, daſs die Zusammensetzung des Hydrats wesentlich $2\,\dot{\text{H}} + 3\,\ddot{\text{T}}\text{a}$ ist.

Aus der Lösung der tantalsauren Alkalien kann man durch schwache Säuren die Tantalsäure als Hydrat fällen; sie fällt dann aber in Verbindung mit etwas Alkali ein saures unlösliches Salz damit bildend. Wird die Fällung durch starke Säuren bewirkt, so verbinden sich diese gewöhnlich mit der gefällten Tantalsäure, und bilden eine Verbindung, in welcher diese als Base gegen die starke Säure auftritt, und aus welcher letztere nur durch langes Auswaschen, oder durch Alkalien, oder durchs Glühen zu trennen ist, wenn die starke Säure zu den flüchtigen gehört.

Wird aber die Tantalsäure aus der Lösung des tantalsauren Natrons durch Schweflichtsäuregas gefällt, so enthält sie weder schweflichte Säure, noch Alkali. Der Niederschlag ist nach dem Trocknen schwach gelblich, grobkörnig und ähnelt getrocknetem Eiweiſs. Er enthält eine ähnliche Menge Wasser, wie das auf andere Weise dargestellte Hydrat.

Beim Glühen zeigt dieses Hydrat, wie das aus dem Chlorid erhaltene eine starke Lichterscheinung.

Die Tantalsäure in ihren auflöslichen Salzen, und die aus dem Chloride erhaltene ist also von einer andern Modification als die, welche einer höhern Temperatur durchs Schmelzen mit zweifach schwefelsaurem Kali ausgesetzt gewesen ist, und geht in diese oder in eine andere Modification durchs Glühen über.

Es wurden eine Anzahl Photographien von Theilen der Mond-Oberfläche, welche Hr. Everett aus Nordamerika an Hrn. v. Humboldt eingesandt hatte, zur Ansicht vorgelegt.

Sr. Excellenz der vorgeordnete Hr. Minister zeigt vermittelst Rescripts vom 24. Januar an, daſs zu den von der Akademie beantragten 200 Rthlrn. aus ihren Mitteln zur Bestreitung der Kosten der „monumenta epigraphica" von Hrn. Prof. Ritschl in Bonn, aus dem allgemeinem Fonds des Ministeriums andere 300 Rthlr. hinzugefügt sind.

Ein Schreiben des Hrn. Matter, d. d. Strasburg den 3. Februar, benachrichtigt die Akademie, daſs er 10 Exemplare seiner Lebensnachrichten des verstorbenen Correspondenten der Akademie, Hrn. Bartholmèſs, der Akademie zusenden werde.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Encke, *Astronomische Beobachtungen auf der Kgl. Sternwarte in Berlin.* 4. Band. Berlin 1857. 4.

Memorie dell' J. R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. VI. Venezia 1856. 4.

Atti dell' J. R. Istituto veneto. Serie III, Vol. 2. Disp. 1. 2. ib. 1856—1857. 8.

Oeuvres de Frédéric le Grand, vol. 28 — 30. et Atlas Berlin 1856. 8.

Schleicher, *Handbuch der litauischen Sprache.* II. Lesebuch und Glossar. Prag 1857. 8.

Archiv des historischen Vereins von Unterfranken und Aschaffenburg. Band XIV, Heft 1. Würzburg 1856. 8.

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. 7. Jahrg. no. 2. Wien 1856. 8.

C. Schmidt, *Über die devonischen Dolomitthone der Umgegend Dorpats.* Dorpat 1856. 8.

C. C. Rafn, *Antiquités de l'Orient.* Copenhague 1856. 8.

Verhandlungen der slovenisch-serbischen Gesellschaft. Band 1. 7. Belgrad 1847. 1855. 8. Mit Ministerialrescript vom 5. Febr. 1857.

Bulletin de la société d'émulation de la Seine inférieure. Rouen 1855. 8.

16. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Kiepert las über die persische Königsstraſse durch Vorderasien nach Herodotos.

Die Unterhaltung bequemer und gesicherter Heerstraſsen zwischen Hauptstadt und entfernten Provinzen ist so sehr Bedürfniſs für jeden, weite Länderstrecken und verschiedenartige Völkerstämme zusammenfassenden Staat, daſs wir solche in den erobernden Groſsreichen Vorderasiens als schon seit ältester Zeit bestehend anzunehmen berechtigt wären, wenn selbst nicht einheimische zum Theil schon durch ältere griechische Berichterstatter, wie Ktesias, aufgezeichnete Überlieferung viele Anlagen von Straſsen, Erbauung von Dämmen und Brücken, künstliche Durchbrechung und Planirung von Felspässen und Errichtung anderer mit Straſsenverkehr in Verbindung stehender Denkmäler der Periode assyrischer Herrschaft, vorzugsweise gern aber den gefeierten Heroennamen Memnon und Semiramis zugeschrieben hätte. Wohl würden uns darüber vollständigere und zuverlässigere Berichte vorliegen, als die vereinzelten Bruchstücke, die neuerlich Movers[1]) lichtvoll zusammengestellt hat, wäre dem Vater der griechischen Geschichte die Ausführung der von ihm versprochenen Ἀσσύριοι λόγοι vergönnt gewesen: doch verdanken wir ihm genauere Nachricht wenigstens über eine zu seiner Zeit in jenem Ländergebiete bestehende Königsstraſse (ὁδὸς βασιληΐη) mit ihren zahlreichen, in Zwischenräumen von $3\frac{3}{4}$ bis 5 Parasangen (3—4 deutschen Meilen) angelegten Stationen (σταθμοί), Anlagen nach Art der auch im jetzigen Orient bestehenden Postkhane (Menzil, nach der gebräuchlichsten arabischen Benennung) zunächst für den Dienst der reitenden Staatseilboten (ἄγγαροι) bestimmt. Mag immerhin diese Posteinrichtung nach des Autors bestimmtem Ausdruck[2]) erst als persische Erfindung gelten, so läſst dagegen sein Stillschweigen in Bezug auf die Anlage der Königsstraſse der Vermuthung einer älteren Begründung in der blühenden Zeit des assyrischen Reiches Raum: eine Vermuthung zu deren Gunsten sich im Verfolg der Untersuchung mehrfache Stützen darbieten werden.

---

[1]) Phönicier II, 1. p. 264, 279 ff.

Herodotos Beschreibung (V. 49 ff.), veranlaſst durch die Erzählung von dem Versuche des Milesiers Aristagoras bei den europäischen Hellenen Unterstützung für seinen abenteuerlichen Plan eines Feldzugs gegen den Groſskönig in Susa selbst zu erlangen, bezieht sich auf die Verbindungslinie zwischen jener damaligen Reichshauptstadt und dem Sitze der wichtigsten Statthalterschaft des Westlandes, der lydischen Hauptstadt Sardis[3]); daſs sie nicht, wie in manchen Untersuchungen über Herodotos Leben angenommen worden ist, auf eigener Kenntniſsnahme durch Bereisung beruht, sondern einer andern Quelle entlehnt ist, ergiebt sich schon aus der Art der Aufzählung der einzelnen, mit bestimmtem Längenmaſs angegebenen Wegstrecken, indem ohne Erwähnung irgend einer von der Straſse berührten Stadt als Grenzmarken der Länder nur Flüsse namentlich aufgeführt werden. Ganz ähnlich werden als Inhalt der Erdkarte, welcher sich der ionische Staatsmann zur Verdeutlichung seines Feldzugsplanes bediente (wie mit Wahrscheinlichkeit ververmuthet worden ist[4]) das Werk seines Landsmannes Hekatäos) auſser Ländern und Meeren gerade auch nur die Flüsse, aber keine Wohnorte angegeben (*χάλκεος πίναξ ἐν τῷ γῆς ἁπάσης περίοδος ἐνετέτμητο καὶ ϑάλαττά τε πᾶσα καὶ ποταμοὶ πάντες*), wonach die Vermuthung naheliegt, daſs eben diese Karte die Quelle für Herodots Mittheilung gebildet habe; enthielt sie auch nicht die bestimmten Maſse in Zahlen der Parasangen, so waren diese wohl leicht aus officieller Quelle, bei den persischen Behörden in Sardis zu erfahren: daſs sie jedenfalls als zuverlässig gelten dürfen, wird die geographische Herstellung der Straſse lehren. Daſs eine solche Herstellung bisher von keinem der zahlreichen Bearbeiter des Autors und seines geographischen Systems ernstlich versucht worden ist[5]), war bis vor wenigen Jahrzehnten durch die noch sehr mangelhafte Kenntniſs der wirklichen Ortslagen in diesen Theilen Asiens erklärlich; eine Entschuldigung, die freilich bei den neuesten auf herodotische Geographie bezüglichen Werken keine Stelle mehr findet, nachdem durch die Verdienste deutscher und englischer Reisenden sichere Grundlagen für die Topographie des westlichsten Asiens gewonnen sind.

---

[2]) VIII. 98 τοῖσι Πέρσησι ἐξεύρηται τοῦτο.

[3]) Für die Strecke von Sardis bis Ephesos, fügt Herodotos das Maaſs besonders bei, um die Gesammtlänge des Weges von der griechischen Küste bis Susa anzugeben; mit Ephesos begann aber auch Ktesias seine Aufzählung der Stationen der persischen Heerstraſsen, die sich, nach der in Photios Auszug erhaltenen mageren Notiz, auch über die Osthälfte des Reiches erstreckte (ἀπὸ Ἐφέσου μέχρι Βάκτρων καὶ Ἰνδικῆς ἀριθμός σταθμῶν ἡμερῶν παρασαγγῶν, Phot. ed. Bekker p. 45). Ähnlichen Inhalts scheint die von Athenaeos (XII. p. 529) erwähnte Schrift eines Amyntas περὶ σταθμῶν gewesen zu sein, aus der Monumente zu Nineve angeführt werden.

Indem ich der wissenschaftlichen Verarbeitung aller solcher Localforschungen zu einem speciellen kartographischen Gesammtbilde jener Länder mich unterzogen habe, bin ich von selbst auch auf die einzig mögliche Herstellung jener wichtigen Straſsenlinie geführt worden und dadurch zugleich zu dem kleinen philologischen Nebengewinn der völlig sicheren Ergänzung einer Lücke gelangt, welche den Text unsers Autors unglücklicherweise gerade in den Zahlangaben getroffen und dadurch die bisherigen Erklärer in einige Verlegenheit gesetzt hat. Allerdings ist jene sehr einfach aus der gesicherten Gesammtsumme der Zahlen sich ergebende Ergänzung schon vor länger als einem Jahrhundert von dem französischen Akademiker de la Barre[6]) vorgeschlagen worden, doch ist es ihm nicht gelungen seine Nachfolger zu überzeugen, während die einzige seitdem neu vorgebrachte Emendation sich als völlig verunglückt ausweisen wird.

---

[4]) Reinganum Geschichte der Erd- und Länderabbildungen der Alten, Jena 1839, I. p. 109, 139 ff.

[5]) Auch nicht in den umfassenderen Werken über alte Geographie von d'Anville und Mannert, welche überhaupt auf Herodotos zu wenig Rücksicht nehmen; Rennells kurze Bemerkungen über die Königsstraſse (Geographical System of Herodotus, Vol. I. p. 427 — 440) lassen gleichfalls die Hauptsache im unklaren.

In der Hälfte des Weges westlich vom Euphrat zählt Herodot von Sardis durch Lydien und Phrygien bis zur Halysbrücke

	20	Stat.	94½	Parasangen
durch Kappadokien	28	—	104	—
durch Kilikien bis zum Euphrat an der Grenze Armeniens .	3	—	15½	—
zusammen	51	—	214	—

eine Summe welche nach dem in derselben Stelle auf 30 Stadien angegebenen Maſse der Parasange, 159½ deutsche Meilen beträgt. Vergleicht man mit diesem Resultat, wie Rennell vorschlägt, die aus Artemidoros bei Strabon und andern überlieferte, gleichfalls von Ephesos zur armenischen Grenze am Euphrat sich ziehende alte Handelsstraſse, deren Länge von 146—147 d. Meilen[7]) dem wirklichen Abstande zwischen der ionischen Küste und dem mittleren Euphratlaufe nahezu entspricht, so erweist sich dieselbe als bedeutend gerader, indem sie zwischen den beiden Hauptstädten der westlichen und östlichen Mitte Kleinasiens, Kelaenae und Mazaka, den für Handelskarawanen nicht unzugänglichen kürzesten Weg durch die holz- und wasserlose Salzwüste einschlug, welche das Centrum der Halbinsel in breiter Ausdehnung einnimmt. Diese Wüste muſste die nach Herodots Ausdruck *δι᾽ οἰκεομένης ἅπαση καὶ ἀσφαλέος* führende *ὁδὸς βασιληΐη* im Bogen umgehen. Auf welcher Seite, das lehrt die Erwähnung der Brücke über den Halys, dessen angeblich aus dem Taurus herabflieſsender Südarm, aus Plinius irrthümlichem Ausdruck in die neuern Karten bis auf Rennell übergegangen, aus denselben erst jüngst durch Hamilton's Ainsworth's und Fischer's Localuntersuchungen entfernt worden ist. Der durch genaue Beobachtungen, besonders von Ainsworth und v. Vincke in ihrer geographischen Länge jetzt völlig gesicherte westlichste Theil des Halyslaufes im Norden der Wüste, in der Breite von Ankyra ergiebt in der That von den Ruinen des alten Sardes einen geraden Abstand von 66½ deutschen Meilen = 89 Parasangen, die bei der vorherrschend ebenen Oberfläche des westlichen Hochlandes von Kleinasien den 94½ Par. der Straſse so genau als möglich entsprechen, welche danach zu urtheilen mit der ziemlich gerade laufenden römischen Straſse von Sardes über Synnada (in der Nähe der aus Xenophon bekannten älteren Stadt Kaystrupedion) und Pessinus nach Ankyra zusammengefallen sein muſs.

---

[6]) Remarques sur la route de Sardes à Suses, décrite par Hérodote, Mém. de l'Acad. des Inscr. 1729, Vol. VIII. p. 341.

[7]) Zwischen den sehr wenig abweichenden Angaben von 5840 Stadien nach Plinius II, 172, und 5870 nach Agathemeros I, 4, ist nicht wohl zu entscheiden, wogegen die Summe von 5240 Stadien bei Strabon in Folge mehrerer Fehler in den einzelnen Posten gegen das wirkliche Maſs bedeutend zu kurz ist. Die Linie dieser Straſse über Kelaenae, Tyriaïon, Mazaka und Komana ist zur Vergleichung mit der herodotischen auf dem beigefügten Kärtchen eingetragen.

Der Abschnitt zwischen Halys und Euphrat mit 120 Parasangen = 90 deutschen Meilen erscheint auf den ersten Blick mehr als zu groſs für die wirklich in gerader Richtung nur etwa 70 Meilen betragende Entfernung bis zum gewöhnlichsten Übergang des Stromes in seinem mittleren Thalbecken von Melatia, unmittelbar nördlich von seinem Durchbruche durch den Taurus. Rennell[8]) und Heeren[9]) führen daher die herodotische Straſse noch über den Taurus südlich hinweg zu dem etwa 10 d. M. weiter entfernten unteren Euphratübergange bei Samosata, indem sie nnr den Südabhang des Gebirges für die

---

[8]) Geography of Herodotus I. 431.

[9]) Ideen z. Gesch. (Ausg. v. 1824) I, 2, 222.

15 Parasangen kilikischen Gebietes in Anspruch nehmen, sind dadurch aber zu der Annahme genöthigt, daſs schon damals unter persischer Herrschaft, Armenien, welches bei Herodot auf Kilikien jenseit des Euphrat folgt, auch das nördliche Mesopotamien in sich begriffen habe. Dafür aber möchte es schwerlich eine andere Stütze geben, als die Fabeleien armenischer Pseudohistoriker, welche die kurzdauernde Erweiterung der natürlichen Südgrenze Armeniens unter Tigranes II nationaler Eitelkeit zu Liebe auf ältere Zeiten übertragen. Auch die Untersuchung über die östliche Fortsetzung der Straſse wird lehren, daſs wir auf armenischem Gebiete im Bereiche des obern Tigris und zwar auf seiner Nordseite bleiben müssen; dieser Forderung aber entspricht nur der obere Euphratübergang in der Thalebene von Melitene (Melatia). Daſs diese später zu Kappadokien gehörige Landschaft unter den früheren Perserkönigen einen Theil Kilikiens (damals noch eines halbselbständigen Reiches) bildete, hat nichts befremdliches, da wir aus Herodot (I. 72) selbst wissen, daſs die Grenzen desselben Kilikiens weiter westlich noch nördlicher reichend sogar die südliche Biegung des Halys umfaſsten: aus Strabon und Ptolemäos, daſs in dieser nordwestlichen Landschaft am Argäos, im Mittelpunkte des späteren kappadokischen Reiches auch später noch der Name Kilikia haftend blieb. Hieraus folgt nun, daſs die Königsstraſse nicht einmal theilweise mit der obenerwähnten Handelsstraſse über Komana und Mazaka zusammenfallen konnte, da dann ein weit bedeutenderes Stück des Weges als 15 Parasangen in kilikisches Gebiet hätte fallen müssen, daſs sie also eine beträchtliche Ausbiegung nach Norden machen muſste, um die von H. überlieferte Wegelänge auszufüllen. Die völlige Übereinstimmung der aus den römischen Itinerarien bekannten Straſse von Melitene über Sebasteia am obern Halys nach Ankyra mit der noch heutigen Tags in Gebrauch befindlichen groſsen Verkehrsstraſse in einer der ödesten Gegenden der Halbinsel, deren Natur nur sehr beschränkten Anbau in einzelnen Thälern und kaum eine Abweichung nach rechts oder links ab gestattet, zeichnet uns hier die Straſsenlinie bestimmt genug in nordwestlicher Richtung vom Euphrat aus vor; die Grenze Kilikiens und Kappadokiens nach Herodot's Maſs fällt mit der Natur-

grenze der üppigen warmen Thalebene von Melitene und des rauhen steinigen nördlichen Hochlandes zusammen.

Von Siwas (Sebasteia, welcher Name den frühern des unzweifelhaft älteren wichtigen Übergangsortes am obern Halys völlig verdrängt hat) führte nun allerdings in römischer Zeit bereits ein gerader Weg westlich auf Tavia und Ankyra zu[10]), den jedoch die erst vor kurzem durch russische Reisende[11]) erfolgte Erforschung als einen beschwerlichen Bergpfad, ungeeignet zur Führung einer grofsen Heerstrafse, überdiefs zu kurz für das Mafs des Weges bei Herodot, ausgewiesen hat. Die grofse Heerstrafse dagegen setzte in römischer Zeit wie heutzutage ihre mehr nördliche Richtung von Sebasteia aus fort und übersteigt in einem von der Hochebene im Süden her sich wenig erhebenden, nur gegen Norden steil abgesenkten Passe die nördlichste Antitauros-Kette, welche hier zugleich die Grenze der öden Hochebenen gegen die Acker- und Wald-Region der niederen pontischen Küstenlandschaft bildet; sie erreicht so das obere Längenthal des Irisflusses bei der heutigen Stadt Tokat, in der Nähe des alten Komana, und theilt sich dann, um in gerader Fortsetzung über Amasia die Küste des Pontos zu gewinnen, während die westliche Abzweigung längs der nördlichen Vorstufe des Hochlandes durch überall offene fruchtbare Thallandschaften zum mittleren Halys und gegen Ankyra hin führt. Diese Linie nun scheint im wesentlichen auch dem Gang der persischen Königsstrafse zu entsprechen: ihr Längenmafs würde der von H. überlieferten Parasangenzahl genau entsprechen und nur die auffallend starke Ecke, welche die Strafse nach Ausweis der Karte gegen Norden hin macht, scheint einer Rechtfertigung zu bedürfen. Einen Fingerzeig dazu geben die Denkmäler älterer oberasiatischer Herrschaft in diesen Gegenden, welche sich ungesucht längs der ganzen so eben entwickelten Straſsenlinie und durch dieselbe gleichsam zu einer Reihe verbunden darbieten. Nicht allein das schon oben berührte Melite am Euphrat, die ältere Stadt neben der in römischer Zeit die neue mit dem davon abgeleiteten Landschaftnamen benannte Stadt Melitene erwuchs, wird von Plinius (VI. 2.) eine Gründung der Semiramis genannt[12]; dieselbe Gründungssage berichtet Strabon von der pontisch-kappadokischen Stadt Zela, welche die Straſse, wenn sie nach unserer Annahme dem Nordrande des groſsen Hochlandes folgte, fast nicht vermeiden konnte. Wieder auf der graden Linie zwischen dieser Stadt und dem Halys, in der Nähe des Ortes, wo in römischer Zeit die Hauptstadt der östlichen Galater auf ehemals kappadokischem Gebiete, Tavia, einen Knotenpunkt vieler Straſsen bildete, findet sich jene merkwürdige, vor zwei Jahrzehnten durch Texier entdeckte und durch seine Zeichnungen bekannt gewordene Denkmälergruppe, in deren Reliefsculpturen nach Styl, Gewandung und Attributen die nahe Verwandtschaft mit den ältesten Werken assyrischer Kunst früher bei unzureichem Material zur Vergleichung, von mir selbst zweifelnd angedeutet[13], seitdem aber von Kennern assyrischen Alterthums, namentlich Layard[14] entschieden behauptet worden ist. Erwägen wir neben dieser gewiſs nicht dem bloſsen Zufall zuzuschreibenden Reihe alter assyrischer Erinnerungen längs der Königsstraſse den Umstand, daſs die von derselben berührten pontischen Thallandschaften am unteren Iris und Halys bis gegen Sinope hin durch den Namen Syria oder Assyria selbst, den sie bei den älteren griechischen Berichterstattern führen[15]), die Dauer und die feste Begründung assyrischer Herrschaft und Colonisation in diesem östlichen Theile der Halbinsel bezeugen, ja daſs der Haupthafen dieser Küstenstrecke selbst, Sinope, auf das die Richtung der von uns nachgewiesenen Straſse vom Euphrat her zunächst deutlich hinweiset, als assyrische Gründung nachgewiesen[16]), als dauernder Sitz persischer Satrapen (worüber die wenigen uns erhaltenen Nachrichten schweigen) durch eine auſserordentliche Menge in neuester Zeit gefundener und erklärter Münzen[17]) bestätigt worden ist: — so erscheint die Vermuthung wohl gerechtfertigt, daſs die der Blüthe des assyrischen Reiches angehörige erste Anlage der groſsen Straſse vom Euphratübergange zunächst nach der pontischen Küste und namentlich nach Sinope gerichtet worden, später aber, vielleicht erst unter persischer Herrschaft, die weitere westliche Abzweigung nach dem diesseitigen Kleinasien an bequemster Stelle darangefügt worden sei, — eine Annahme, durch die sich wenigstens die sonst ziemlich auffallende nördliche Ecke bei Komana in der Linie der herodotischen Königsstraſse am befriedigendsten erklären würde.

---

[10]) Itin. Anton. p. 203, 204: Ancyra-Tavia 96 mp; p. 204: Tavia-Sebastia 161 mp; dazu nach p. 176: von Sebastia nach Melitene 148 mp, (nach anderer Lesart, aber kaum richtig 158) und von da zum Euphrat in Ermangelung sicherer alter Angabe nach der Karte 22 mp, also zusammen 427 mp. Wegemaafs = 114 Parasangen oder $85\frac{1}{2}$ d. M., während auf der Karte direct gemessen sich wenigstens 80 M. ergeben.

[11]) Capit. Lwoff, und theilweise P. v. Tschichatscheff, nach deren Angaben dieser Weg in die zum Werke des letzteren gehörige Karte von Bolotoff eingetragen ist.

---

[12] Ob auch die an einer Felswand neben dem benachbarten Euphratübergange eingehauene von dem preuſsischen Officier Hrn. v. Mühlbach entdeckte und abgeschriebene 50zeilige Inschrift in assyrischer Keilschrift sich auf die alte Straſsenanlage bezieht, wie schon Ritter mit groſser Wahrscheinlichkeit vermuthet hat, soll erst ihre nach den letzten Fortschritten auf diesem Felde hoffentlich nicht mehr lange ausbleibende Entzifferung lehren.

[13] In einem 1845 in der geographischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrage.

[14] Layard, Nineve II, 456.

Jenseit des Euphrat folgt in unserer Quelle armenisches Gebiet auf $56\frac{1}{2}$ Parasungen Länge, welches wir nach allen Gründen historischer Wahrscheinlichkeit nur im Bereiche des obern Tigris-Thales auf der Nordseite des masischen Gebirgszuges suchen dürfen; an eine südliche Überschreitung dieser Gebirgsscheide nach Nisibis und den mesopotamischen Ebenen hin zu denken, wie Rennell thut, verbietet sowohl die schon oben erwähnte späte und nur vorübergehende Eroberung dieser Landschaft durch Armenier als die Beschaffenheit des heutzutage wie zu Strabons und der römisch-persischen Kriege Zeit durch räuberische Araberhorden gefährdeten Wüstenweges östlich von Nisibis zum Tigris hin, welche Herodots Schilderung der ὁδὸς οἰκεομένη καὶ ἀσφαλής durchaus nicht entspricht. Das einzige bestimmte Zeugniſs für die südliche Begränzung des unter persischer Herrschaft unter dem Namen Armenien begriffenen Gebietes giebt uns aus Autopsie Xenophon, der es nach Durchwanderung des Gebirgslandes der Karduchen jenseit des Fluſses Kentrites, d. i. wie schon seit Delisle richtig gesehen worden ist, des östlichen Quellarmes des Tigris, beginnen läſst. Die wirkliche Entfernung vom Euphratübergang zur Vereinigung der beiden groſsen Tigrisarme am Beginne des Durchbruches des vereinigten Stromes durch die Engschluchten der kurdischen Gebirge, wie sie namentlich durch Hrn. v. Moltke's Bemühungen ermittelt und auf der Karte festgelegt worden ist, stimmt bis auf $\frac{1}{10}$ der Länge, welches auf die Umwege in den Bergpässen Armeniens zwischen Euphrat und westlichem Tigris zu rechnen ist, mit Herodots Parasangenzahl überein. Dagegen ergiebt sich eine Schwierigkeit anderer Art aus der von dem Autor dem Abschnitte Armenien beigefügten Angabe der Fähren über vier schiffbare Flüsse: ποταμοὶ δὲ νηυσιπέρητοι τέσσερες διὰ ταύτης (sc. Ἀρμενίης) ῥέουσι, τοὺς πᾶσα ἀνάγκη διαπορθμεῦσαι ἐστὶ, πρῶτος μὲν Τίγρης, μετὰ δὲ δεύτερός τε καὶ τρίτος ὡυτὸς οὐνομαζόμενος οὐκ ὡυτὸς ἐὼν ποταμὸς οὐδὲ ἐκ τοῦ αὐτοῦ ῥέων· ὁ μὲν γὰρ πρότερος αὐτέων καταλεχθεὶς ἐξ Ἀρμενίων ῥέει, ὁ δὲ ὕστερος ἐκ Ματιηνῶν· ὁ δὲ τέταρτος τῶν ποταμῶν οὔνομα ἔχει Γύνδης, τὸν Κῦρος διέλαβέ κοτε ἐς διώρυχας ἑξήκοντα καὶ τριηκοσίους· ἐκ δὲ ταύτης τῆς Ἀρμενίης ἐσβάλλοντι ἐς τὴν Ματιηνὴν γῆν σταθμοὶ εἰσι τέσσερες .... ἐκ δὲ ταύτης ἐς τὴν Κισσίην χώρην μεταβαίνοντι ἕνδεκα σταθμοὶ παρασάγγαι δὲ δύο καὶ τεσσεράκοντα καὶ ἥμισύ ἐστι ἐπὶ ποταμὸν Χοάσπην ἐόντα καὶ τοῦτον νηυσιπέρητον, ἐπ᾽ ᾧ Σοῦσα πόλις πεπόλισται. In der That nun kennt die heutige Erdkunde zwischen dem Flusse von Susa, dem heutigen Kerkha, dem Ulai (Εὐλαῖος) der einheimischen Quellen, oder wie ihn Herodot und andere mit persischem Namen nennen, Choaspes, und dem oberen Tigris drei beträchtliche Flüsse, die aus den kurdischen Grenzgebirgen des westlichen Mediens dem Tigris zuströmen: den Diala und die beiden Zab, deren Identität mit den drei Flüssen auſser dem Tigris bei Herodot von allen Erklärern mit Recht anerkannt worden ist[18]). Unstatthaft aber erscheint die Art, wie von denselben das auffallende Fehlen eines Namens für die beiden Flüsse zwischen Tigres und Gyndes beseitigt wird: indem man das erste *ωὑτὸς* auf *Τίγρης* bezieht, glaubt man sich zu der Annahme berechtigt, daſs alle drei Flüsse mit demselben Namen Tigres benannt worden seien. Allein eine solche Gemeinsamkeit des Namens, — analog den beiden Quellströmen des Euphrat, den dreien des Rhein, — kennen wir aus den Berichten alter und neuer Zeit nur für die beiden im obern Becken des Stromgebietes in der südarmenischen Hochebene mit ziemlich gleich starker Wassermasse aus West und Ost sich vereinigenden Fluſsarme[19]); von diesen aber, die allerdings allein der Lage innerhalb Armeniens entsprechen würden, kann bei Herodot nicht die Rede sein, da die Straſse nur einen derselben, den östlichen, als schiffbaren Strom, den Westarm aber nur in seinem obersten Laufe, wo er noch unbedeutend ist, berührt haben kann. Jene beiden Quellarme mögen bei gleichem Anspruche als Hauptstrom angesehen zu werden, den uralten semitischen Namen Diglat wohl auch schon Jahrhunderte geführt haben, ehe er in arischem Munde (vielleicht schon durch die Eroberungen der Meder) in die scheinbar bedeutsame, doch darum nichts weniger entstellte Form Tigra (gleich dem iranischen Worte für Pfeil) umgestaltet wurde. Die zur Erklärung jener angeblichen drei Tigresflüsse angenommene allgemeine Appellativbedeutung von Tigra zur Bezeichnung jedes schnellflieſsenden Stromes[20]) muſs daher zurückgewiesen werden; sie wäre nur denkbar, wenn arische Bevölkerung in diesem Stromgebiete vor den Semiten angenommen werden könnte, was im Ernste zu behaupten jetzt niemand mehr einfallen wird. Vollends aber unstatthaft wird diese versuchte Namenübertragung bei den Zuflüssen, die der vereinigte Tigrisstrom nach seinem Durchbruche durch die südlichsten Tauruskellen in der assyrischen Ebene aus Osten erhält, der ihm an Wassermasse bei weitem nachstehenden beiden Zâb; denn daſs nur diese, die einzigen gröſseren Flüsse dieses Landstriches zwischen dem östlichen Tigrisquellarm und dem Diala (Gyndes) bei Herodot verstanden werden können, ist unbestritten. Den diesen beiden Flüssen seit Alters eigenthümlichen und bis heut bewahrten Namen[21]), dem zur Unterscheidung nur die Bezeichnung des

---

[15]) Assyria bei Skylax und den alten Logographen aus denen die späteren Dichter der Argonautensage ihren Stoff schöpften, Σύριοι bei Herodot, Λευκόσυροι angeblich schon bei Hekataeos.

[16]) Movers Phönicier I. 375.

[17]) Blau, de numis Achaemenidarum aramaeo persicis, Lips. 1855, p. 6. 9.

---

[18]) An dem in den oben angeführten Worten nur angedeuteten, aber I. 189 weitläufiger erzählten Übergange des Kyros auf seinem Zuge gegen Babylon über den Gyndes hat Rennell Anstoſs genommen und sich nur durch die Annahme eines zweiten Gyndes zu helfen gewuſst, den er für den kleinen, zwischen Diala und Kerkha dem Tigris zuflieſsenden Fluſs von Mendeli erklärt, da nur dieser, nicht der Diala in die gerade Marschlinie zwischen Susa und Babylon falle. Indessen steht nicht nur die Wasserarmuth dieses seitdem von Rawlinson und Layard erforschten Flüſschens in zu starkem Widerspruch mit der berichteten Thatsache der Theilung in eine groſse Anzahl von Wasserläufen: sondern Herodots Worte, der Susa hier nur beiläufig erwähnt, um die Gegend wo der Choaspes flieſst anschaulich zu machen (I. 188: *ὕδωρ ἀπὸ τοῦ Χοάσπεω ποταμοῦ ἅμα ἄγεται τοῦ παρὰ Σοῦσα ῥέοντος*), wenn sie anders überhaupt historischen Grund haben, nöthigen auch gar nicht zu der Annahme von Susa als Anfangspunkt des Marsches, der ebensogut aus Medien her am obern Choaspes vorüber auf Babylon gerichtet sein konnte. — Da übrigens durch alle späteren Erwähnungen dieses Flusses als Σίλας, Δέλας, auch falsch Dia*b*as, der noch heut bestehende Name sich als einheimisch bewährt, so ist der ausschlieſslich bei Herodot vorkommende Name Gyndes wohl (wie Choaspes neben Eulaeos) als einer der vielen Doppelnamen anzusehen, welche in dieser Gegend der Berührung arischer und semitischer Sprachgrenzen seit alter Zeit so häufig vorkommen.

[19]) Der östliche Arm spaltet sich nahe über der Vereinigung wiederum, indem der Hauptstrom (der heutige Bohtan-tschai) aus Osten, der Ne-

---

benstrom (Kharzan- oder Bitlis-tschai) aus Norden kommt: diesen nennt Xenophon als Augenzeuge Tigres, jenen Kentrites; während heutzutage die allgemeine Benennung des Tigris, Schatt, vielmehr auf den östlichen Arm übertragen ist, wie wir namentlich durch den Armenier Inǵiǵean wissen. Aus den übrigen Berichten der Alten, welche des östlichen Tigris gedenken, läſst sich bei ihrer Unbestimmtheit nicht sicher abnehmen, welchen der beiden sie meinen.

[20]) Ritter Erdkunde IX, p. 517.

[21]) Ζάβατος oder Ζάπατος für den gröſseren bei Xenophon, Zerbis bei Plinius, Zabas bei Ammianus Marcellinus, Theophylactus Simocatta und

oberen und unteren oder gröſseren und kleineren[22]) beigefügt zu werden pflegt, erwartet man also ganz natürlich auch in der herodotischen Stelle, und in der That bietet sich, wenn man nicht geradezu das Ausfallen des durch Xenophons Autorität gestützten Namens Ζάβατος annehmen will[23]), von selbst das an sich ziemlich wunderliche, an der Stelle wo man den Namen erwaret stehende erste ὥυτὸς, welches leicht durch den Einfluſs des folgenden ὥυτὸς aus Ζάβατος entstellt werden konnte.

Glauben wir so dem Autor in Bezug auf die Namen sein Recht wiedergegeben zu haben, so können wir ihn dagegen nicht gegen den Vorwurf eines erheblichen Irrthums verwahren, den er durch Anführung der gedachten vier Stromübergänge in dem Straſsenabschnitt Armenien beging[24]), ohne Zweifel durch Miſsverständniſs seiner vielleicht nicht hinreichend deutlichen Quelle[25]) — ein sicherer Beweis, daſs er diese Gegenden nie selbst gesehen hat. Sie gehören natürlich sämmtlich, da wir schon den ersten, den Tigris, als südlichen Grenzfluſs Armeniens bezeugt gefunden haben, dem folgenden Länderabschnitt an, der bei Herodot den Namen Ματιηνή führt, und wie die Karte zeigt, denjenigen Länderraum einnimmt, den sowohl ältere (nämlich hebräische) als spätere Erdkunde unter dem

---

den byzant. Chronographen, Zâba bei den syrischen Kirchenschriftstellern (Assem. III, 2, p. 711.)

[22]) زاب الكبير oder الاعلى ist der nördliche, زاب السغير oder الاصفل der südliche.

[23]) Wie Bobrik (Geographie Herodots p. 158) vorschlägt hinter σὐνομαζόμενος zu suppliren durch, dessen letzte drei Sylben er des Gleichlautes wegen den Namen beim Abschreiben verdrängt glaubt.

[24]) Gegen alle andern gleichzeitigen Quellen und Herodot's Zahlenangabe den Namen Armenien bis an die Grenze Susiana's auszudehnen ist unter allen Erklärern nur dem neuesten und unkritischesten, Talboys Wheeler eingefallen (Geography of Herodotus developed, explained and illustrated from modern researches and discoveries (London 1854. p. 282).

[25]) Wenn dies die Karte des Hekatäos war, so konnte ungeschickte Stellung der Namen, wie wir sie in der Peutingerschen Tafel mehrfach finden, leicht einen solchen Irrthum herbeiführen.

Namen Assyrien kennt. Statt dieses allbekannten Namens, der aber im Gebrauch der herodotischen Zeit bekanntlich ausschlieſslich für die babylonische Provinz gilt[26]) einen sonst wenig bekannten zu finden, (dessen Synonymon Μαντιανή bei Strabon und Ptolemäos auf einen kleinen Gebirgsdistrikt des nordwestlichen Mediens beschränkt ist) und nur diesen einen, (denn die nochmalige Aufzählung cap. 49 verbietet den Ausfall eines andern Namens anzunehmen), hat die Erklärer um so mehr irre gemacht, als die dazugehörige Distanzangabe deutlich an einer den Handschriften zur Last fallenden Lücke leidet: die Parasangenzahl fehlt ganz, und statt der durch einfache Subtraction von der durch mehrmalige Anführung gesicherten Gesammtsumme sich ergebenden Zahl von 34 Stathmen lesen wir nur *τέσσερες*, deren Ergänzung durch die Worte *καὶ τριήκοντα, παρασάγγαι δὲ ἕπτα καὶ τριήκοντα καὶ ἑκατὸν*[27]) erst den vollen Zusammenhang herstellt. Es ist nur auf geographischem Wege die Richtigkeit dieser schon von de la Barre vorgeschlagenen Herstellung zu erweisen, die bei den übrigen Erklärern so wenig Beifall gefunden hat, daſs sie vorziehen die Zahlen des Textes überhaupt für unzuverlässig zu erklären[28]). Der einzige sonst gemachte Veränderungsvorschlag von Ukert[29]: die Zahl von 3 Stathmen bei Kilikien in 13 zu ändern, statt 4 bei Matiene 24 zu suppliren und demgemäſs auch die Parasangenzahlen umzuändern, widerspricht schon so sehr allen Grundsätzen philologischer Kritik, daſs er nicht verdient hätte neuerdings wieder hervorgezogen und für eine zweifellose Verbesserung erklärt zu werden[30]; er widerspricht aber auch, wie schon mit den damals vorhandenen Hülfsmitteln leicht hätte bemerkt werden können, durchaus den wirklichen Raumverhältnissen, welche für die beiden nahe gleichen Wegehälften vom Euphrat westlich bis zum Meer und östlich bis Susa nahezu entsprechende Gesammtsummen im Texte des Autors verlangen, welcher Forderung, wie wir gesehen haben, die überlieferten Zahlen durchaus entsprechen. In der That werden die von der Gesammtzahl von 450 für die Strecke von der armenischen Südgrenze bis Susa noch übrigen 179½ Parasangen durch die geradlinige Entfernung vom Tigrisübergange zu den Ruinen der Hauptstadt, die noch heute den Namen *Šûš* führen, und deren Lage durch Rawlinson's und Lynch's Expeditionen völlig gesichert ist, nämlich 8¼ Breitengrade (= 165 Parasangen) so zureichend ausgefüllt, daſs mit Berücksichtigung der an zwei Stellen zu übersteigenden Bergpässe: im Karduchenlande am obern Tigris, und an der medisch-susianischen Grenze zwischen dem obern Diala und Kerkha (Choaspes), keine groſse Abweichung von der möglichst graden Linie gestattet ist. Durch diese Erwägung ergiebt sich mit ausreichender Genauigkeit die Richtung der alten Straſse: beim südlichen Austritt aus den karduchischen Engpässen den Fluſs verlassend und die Fruchtebene des obern Tigris (das eigentliche *Aθûr*, Ἀτουρία) durchschneidend, über Arbela, als die seit Zerstörung Nineve's bedeutendste Stadt dieser Gegend, die östlichen Höhen errei-

---

[26]) Abweichend von dem eigenen Gebrauche der Perser zu des ersten Dareios Zeit, in dessen Inschriften *Babiru* (Babylon) besonders neben *Aθura* erscheint, so daſs dieser zweite Name nur auf das ganz unmöglich ganz übergegangene eigentliche Syrien bezogen werden kann.

[27]) Diese mochten in der Handschrift, aus der unsere Codices geflossen sind, gerade eine Zeile füllen, und konnten daher, wie dies öfter vorkommt, beim Abschreiben leicht übersprungen werden.

[28]) Larcher (Histoire d'Hérodote Vol. IV. p. 230. note 108): Si l'on rétablit avec M. de la Barre 137 parasanges, n'est-ce pas faire d'un très petit pays (Matiane wie es ihm aus Strabon bekannt war) une province d'une étendue immense? j'aime mieux croire que la plupart des nombres sont fautifs, mais dans la disette où nous sommes de bons manuscrits et de bons mémoires sur l'étendue de chacun de ces pays, je crois qu'il y aurait de la témerité à décider ceux qui le sont.) — Rennell (Geographical System of Herodotus, Vol. I, p. 434): one cannot judge between what particular points the omissions occur. — Auch Heeren (Ideen, Ausg. v. 1824, I, 3. p. 402) meint, es sei nicht mehr zu entscheiden, ob ein Rechenfehler des Autors oder ein Copistenfehler vorliege. Die alberne Art wi

---

Talboys Wheeler (l. c. p. 332 die Lücke dem Autor zuschieben möchte, ist nur ein Zeugniſs der gänzlichen Unkritik seines prätentiösen Buches Bähr's Ausgabe des Herodot endlich bemerkt die Lücke gar nicht.

[29]) Allg. Geograph. Ephemeriden 1813, Vol. XLI, p. 132.

[30]) Wie dies von Forbiger (alte Geographie I, p. 81) und M. Duncker (Geschichte der alten Welt II, p. 651) geschehen ist.

chend, dann mit Vermeidung der vom Fuſs des Gebirges bis zum Tigris ausgedehnten Wüstenebene — welche die groſse Heerstraſse nach Babylon, wie Alexander sie zog, zu durchschneiden genöthigt ist, — längs der höher gelegenen fruchtbaren Längenthäler, welche die Vorketten des Zagrosgebirges einschlieſsen und die Seitenzuflüsse des kleinen Zab und des Diala bewässern, über das heutige Suleimania und durch die kleine ruinenreiche Ebene am Diala, welche in ihrem heutigen Namen *Dešti Semîrâm*[31]) vielleicht noch das Andenken eines ehemaligen Semiramis-Baues bewahrt, ferner über die noch in ihren Ruinen den alten syrischen Namen Holwân bewahrende Stätte einer im Alterthum bedeutenden Stadt, deren griechische Namensformen Χάλα (bei Isidoros Charak.) Χαλώνη (aus dem Namen der Landschaft Χαλωνῖτις zu schlieſsen) Κάλλωνα (bei Polybios) und Κέλωναι (bei Diodoros) nicht undeutlich auf die aus dem A. T. bekannte groſse assyrische Stadt Kalne hinweisen[32]) und deren Lage und historische Erwähnungen sie als einen Knotenpunkt der Straſsen zwischen Babylon und Medien, Susa und Assyrien ausweisen.

Dieses ganze so durchmessene Gebiet nun, dessen Südgrenze in der zu $42\frac{1}{2}$ Par. von Herodot angegebenen Entfernung von Susa die von Rawlinson erforschten Bergpässe bezeichnen, welche am obern Choaspes aus der Thallandschaft von Susiane (Kissia) auf die medischen Hochebenen führen, müssen wir für Herodots Ματιηνή in Anspruch nehmen, während wir es mit Ausnahme des südlichsten Theils am Diala, der stets zu Medien gerechnet wird[33]), auf die Autorität der griechischen Geographen unter dem Namen Assyrien zu verstehen gewohnt sind. Die Übertragung dieses alten Landesnamens ausschlieſslich auf Babylonien, wie wir sie zu Herodot's Zeit finden, ist in der That nur erklärlich durch sein gleichzeitiges Verschwinden im obern Tigrislande, dem er ursprünglich angehörte, und dieses Verschwinden aus der Besitznahme durch die Meder nach dem Fall der letzten Dynastie von Nineve zu erklären berechtigt der Name Media, unter dem dasselbe Gebiet, von Babyloniens Grenzen längs des Tigris bis zu den karduchischen Gebirgen bei dem Augenzeugen Xenophon erscheint. Aber auch die Karduchen selbst werden von einzelnen der Alten[34]), und nach dem Zeugniſs der noch lebenden kurdischen Sprache mit Recht als ein medisches Volk bezeichnet, ja Ktesias dehnte, doch gewiſs einheimischem Gebrauche seiner Zeit folgend, den Namen Medien bis an das Ostufer des groſsen südarmenischen Binnensees aus[35]). Haben wir also das ganze ehemals assyrische Ländergebiet von der Südgrenze Armeniens bis zur Nordgrenze Susiana's und Babyloniens für die Zeit der persischen Herrschaft als einen Theil der medischen Provinz anzusehen, der eine Zeit lang den Specialnamen Matiane führte, und finden wir ferner denselben Namen durch gelegentliche Erwähnungen Herodots noch an zwei andern von Medien weiter abgelegenen Stellen: am Halys neben Kappadoken und Phrygern (Her. I. 72) und im nördlichen Armenien am obern Araxes[36]), wo sie später gleichfalls nicht mehr genannt werden, so kann es nicht blos Spiel des Zufalls sein, daſs diese drei Landschaften sämmtlich ehemalige Grenzbezirke der medischen Eroberungen über assyrisches Gebiet, in Südwesten, Nordwesten und Norden bezeichnen. Da man jene weit entlegenen drei Landschaften unmöglich (wie Ukert für Herodots System verlangt) in einen geographischen Zusammenhang bringen kann, so läſst sich die weite Zerstreuung desselben Volkes bei zähem Festhalten des Namens, wie sie turanischen Stämmen eigenthümlich ist, nur aus seiner nomadischen Lebensweise erklären. Die Annahme wird demnach wohl nicht zu gewagt erscheinen, daſs die Matianer zu jenen skythischen Wanderstämmen gehörten, die noch kurz vor dem Fall des assyrischen Reiches Vorderasien überschwemmten und namentlich Medien, dessen Erfolgen im Westen sie längeren Einhalt thaten, bedrückten, daſs sich aber der iranische Staat, wie er im langen Verlauf seiner Geschichte wiederholt gethan hat, ihrer erwehrte, indem er sie als Soldtruppen gegen seine westlichen Nachbarn benutzte und ihnen als Grenzwächtern in den neueroberten Landschaften Steppengebiete, wie sie ihren Nomadengewohnheiten zusagten, anwies: denn solche sind es in der That am Tigris wie am Halys, vielleicht auch am Araxes, in denen wir den Namen der Matiener auf kurze Zeit heimisch finden. Die wahrscheinlich geringe Zahl dieser Söhne der innerasiatischen Wüsten mochte aber nach einem Jahrhundert schon wieder in der nicht verdrängten Urbevölkerung der besetzten Landschaften aufgegangen sein, so daſs auch ihr Name bereits zur Zeitder Eroberung durch Alexander fast überall wieder geschwunden ist, und namentlich am Tigris den uralt einheimischen Landschaftsnamen *Hʿadiab* (Ἀδιαβηνή) *Aθûr* (Ἀτουρία), *Beth Garm* (Γαραμαία) u. a., die das geographische System der späteren wieder unter dem Gesammtnamen Assyria zusammenfaſst, Platz macht. So finden wir bei Strabon und Ptolemäos den Namen Μαντιανή auf ein kleines Gebiet in den Hochebenen des nordwestlichen Mediens (*Azerbaig'ân*) an dem danach benannten Binnensee beschränkt, wo im Schutze der umgebenden Hochgebirge, abgelegen von den Straſsen groſser Völkerbewegungen mit einem Reste des alten Stammes auch der Name sich ein halbes Jahrtausend länger hätte erhalten können.

---

[31]) Rawlinson Journ. of the R. Geograph. Society, Vol. IX, p. 29. vgl. Ritter Erdk. IX, p. 606.

[32]) כַּלְנֵה Amos 6, 2. כַּלְנוֹ Jesaias 10, 8. Χαλάνη ἐν ἐσχάτοις τῆς Ἑώας μέρεσιν ἐπέκεινα τῆς Βαβυλωνίων χώρας bei Kyrillos im Commentar zu Jesaias, erst durch verfälschte Tradition auf die spätere Hauptstadt Ktesiphon übertragen. Über Khalakh = Holwân hat Assemanni II. 439, III. 2 p 731. 753. die Stellen aus den orientalischen Autoren gesammelt.

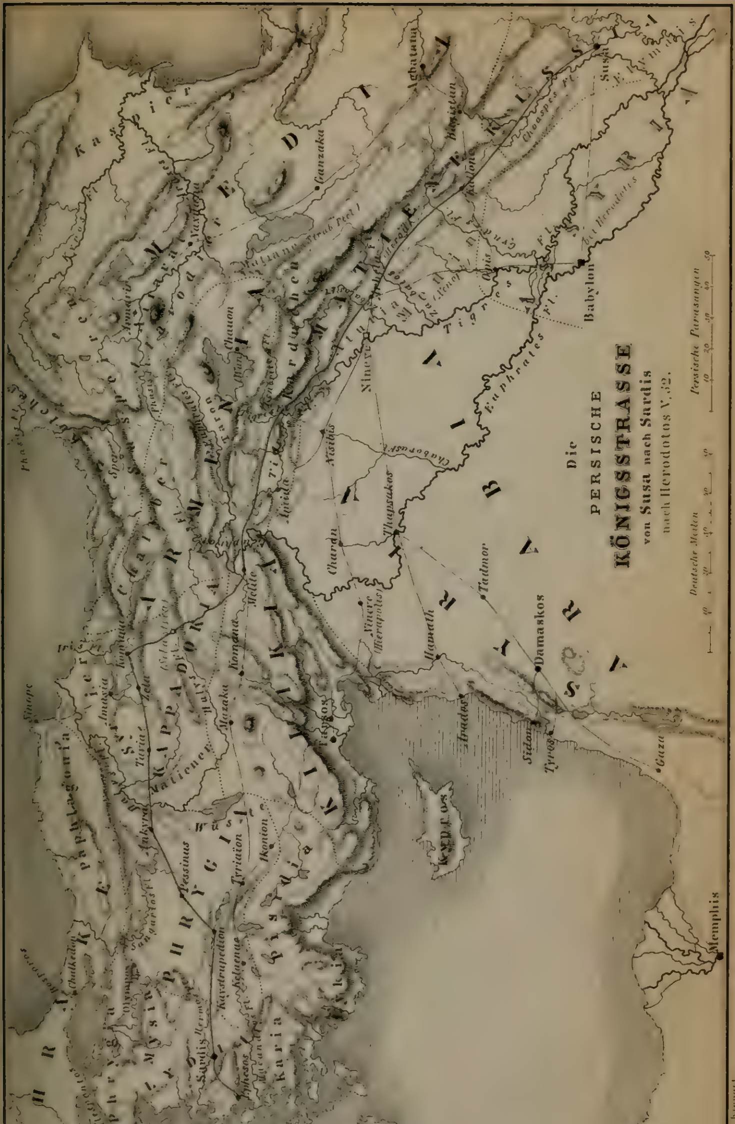
[33]) Dessen Grenze gegen Babylonien in der Karte nach Isidoros von Charax Stathmen bestimmt ist.

---

[34]) Bei Steph. Byz. auch daſs Ptol. ihren Namen in Medien ansetzt, kann keinen andern Sinn haben.

[35]) Indem Χαύων τῆς Μηδίας auf der Hochebene mit den Bauwerken und Gärten der Semiramis (Ktes. b. Diodor II, 13 und Steph. Byz) übereinstimmend mit des Armeniers Moses von Chorrni Bericht über die Semiramis-Anlagen zu Wan und den noch jetzt dort bestehenden Denkmälern als ältere Form des Namens Wan durch Jacquet's Scharfsinn nachgewiesen ist (Nouv. Journ. Asiatique Série III, T. V. 1838, p. 577).

[36]) Her. I. 202: ὁ Ἀράξης ποταμὸς ῥέει ἐκ Ματιηνῶν, wenn anders die Meldung nicht auf Misverständniſs des Autors beruht statt Φασιανῶν, welche Xenophon und die Armenier als Anwohner der Araxesquellen kennen.



Die
PERSISCHE
KÖNIGSSTRASSE
von Susa nach Sardis
nach Herodotos V, 52.
Deutsche Meilen
Persische Parasangen
Gez. v. H. Kiepert
Sardis
Ephesos
Kelaenae
Kaystrupedion
Pessinus
Ankyra
Pteria
Zela
Komana
Mazaka
Tyana
Ikonion
Tyriaion
Tarsos
Melitene
Amida
Nisibis
Thapsakos
Charan
Hamath
Tadmor
Damaskos
Sidon
Tyros
Aradus
Gaza
Memphis
Ninive
Arbela
Babylon
Susa
Behistan
Agbatana
Ganzaka
Sinope
Amasia
Chalkedon
Bosporos
Hellespontos
Kypros
Euphrates Fl.
Tigris Fl.
Choaspes Fl.
Chaboras Fl.
Halys
Sangarios Fl.
Maeandros Fl.
Iris Fl.
Phasis Fl.
Araxes Fl.
Matiane
Tarun
Chauon
ARMENIA
KAPPADOKIA
KILIKIA
PHRYGIA
LYDIA
MYSIA
Karia
Pisidia
Paphlagonia
ASSYRIA
ARABIA
MEDIA
KISSIA
MATIENE
THRAKE
Kaspier

Hr. **Bekker** bemerkte, was folgt, zur lehre vom digamma.

Wenn irgendwo, ist das digamma an *οἶδα* wahrscheinlich, das, nebst seinem präteritum *ᾔδεα* oder *ἠείδεα* und seinem doppelten futurum *εἰδήσω* und *εἴσομαι*, in Ilias und Odyssee zusammen gegen 280 mal vorkömmt und an allen diesen stellen, höchstens 15 ausgenommen, den Aeolischen laut verlangt oder verträgt, überdies verwandt ist mit *videre* und wissen.

οἶδα ist aber ein perfectum, von *εἴδω* wie *λέλοιπα* von *λείπω* und *πέποιθα* von *πείθω*, nur ohne reduplication. nirgend eine spur von *ϜέϜοιδα*, was doch unumgänglich war, wenn das digamma consonant ist.

in derselben voraussetzung ermangeln *εἷμαι εἴλυμαι εἴρημαι εἴρυμαι* jenes wesentlichen perfectmerkmales.

daraus ergiebt sich, was wunderlich klingen mag: das digamma, überall im untergehn begriffen, hat unter andern abschwächungen auch die erlitten daſs es consonant nur nach auſsen geblieben ist, position machend und hiatus tilgend, nach innen aber zum spiritus geworden, der sich im anlaut der präterita mit temporalem augment und gegebener länge begnügt.

solch eine zwitternatur des digamma überhebt mancher änderung, die sonst nothwendig und unbedenklich scheinen könnte. warum z. b. sollten wir noch *Ϝεῖδον* auflösen in *ἔϜιδον*, wie leicht das auch meist angeht? oder gar mit gewaltsamkeit *Ϝήνασσεν* in *ἐϜάνασσεν* und *Ϝήνδανεν* in *ἑϜάνδανεν*? selbst *ἐϜῳνοχόει* lassen wir in ruhe: das *ε* zu anfang ist das von *ἐϜείκοσι* und *ἐϜίσας* her bekante, leichterer aussprache zu liebe vorgeschlagen, wie wir demselben auch in Romanischen sprachen vor dem unreinen *s* begegnen: *escalier espace estampe, escuela espada estrella.*

19. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ehrenberg las über das mikroskopische Leben in den Meeresgrund-Proben auf der Telegraphenlinie zwischen America und England, nebst Übersicht des verglichenen Tiefgrundes aller bekannten Meere.

Die Sondirungen der Telegraphen-Compagnie von New-York, welche Nord-Amerika bis Neu-Fundland mit England zu verbinden beabsichtigt, haben mit Hülfe des von Lieut. Brooke erfundenen ablösbaren Senkloths zugleich auch aus den gröſsten Tiefen überall Grundproben zur Kenntniſs gebracht. Die 1640 englische Seemeilen (409 geogr. Meilen) betragende, die beiden Continente trennende Meeresfläche an dieser Stelle ist durch 29 Tiefmessungen geprüft, und damit ist im September vorigen Jahres ein Profil des unterseeischen Bodens zu Stande gebracht worden, welches den St. Johns-Hafen in Neu-Fundland mit New-York und der Valentia-Bay in Irland verbindet. Der Physiker der Compagnie, Hr. Prof. Morse in New-York hat das Profil mit den Details im September an Hrn. v. Humboldt übersendet und Anfang Octobers demselben 5 sauber präparirte Objecttäfelchen von mit Papier überzogenem Glas, in der Mitte mit einem 6 Linien breiten offenen Kreise nachgesendet, in dem unter einer Decke von dünn geschliffenem Glas eine geringe Menge je einer Grundprobe ausgebreitet unter canadischem Balsam in der Art befindlich ist, wie ich es 1838 zur Ermöglichung mikroskopischer Analysen von Erden empfohlen habe. Diese Sondirungen sind sämmtlich im August vorigen Jahres durch Capit. Berrymann ausgeführt und sind aus folgenden Örtlichkeiten und Tiefen:

Lat. 52,°03′.	Lat. 57,°45′.	Lat. 50,°40′.	Lat. 51,°15′.	Lat. 52,°26′.
Long. 15,°02′.	Long. 21,°09′.	Long. 37,°15′.	Long. 34,°16′.	Long. 26,°30′.
410 Fath.	1590 Fath.	1600 Fath.	1630 Fath.	1930 Fath.
(2460′)	(9540′)	(9600′)	(9780′)	(11580′)

Hr. A. v. Humboldt hat mir diese 5 Proben zur mikroskopischen Analyse übergeben [1]), und dieselbe hat folgende, zwar nicht mehr unerwartete, aber im hohen Grade anregende und wissenschaftlich bemerkenswerthe Resultate ergeben.

---

[1]) Siehe Monatsber. Oct. 1856, wobei sogleich damals der Akademie ein allgemeines vorläufiges Prüfungs-Resultat mitgetheilt wurde.

Obwohl die kleinen Proben kaum je $\frac{1}{2}$ Cubiklinie Masse enthalten, so hat sich aus ihnen doch die Summe von nicht weniger als 133 meist wohlerhaltenen, oder doch namentlich bestimmbaren Formen verzeichnen lassen, wie sie in hier beistehendem Auszug, den Hauptgruppen nach, angezeigt sind:

		2460′	9540′	9600′	9780′	11580′	
		1	2	3	4	5	
17	Polygastern	—	16	—	4	—	
16	Polycystinen	—	15	—	1	—	kieselerdige
2	Geolithien	—	1	—	—	1	Theile
9	Phytolitharien	2	2	4	1	7	
85	Polythalamien	21	20	13	12	23	kalkerdige
1	Entomostraceen	—	1	—	—	—	Theile
1	Weiche Pflanzentheile	1	—	—	—	—	
131							
2	Anorganisches	1	2	1	1	1	
133 Arten.		25	57	18	19	32	Arten.

Das Resultat der in dem Vortrage speciel erläuterten Analysen ist hauptsächlich folgendes:

1) Die sämmtlichen Proben bestehen wieder ganz vorherrschend aus organischen Substanzen. Es ist nirgends ein Vorherrschen von zerfallenen oder zerriebenen urweltlichen Felsmassen. Nur geringe Beimischungen eines quarzigen Trümmersandes, nicht Rollsandes, sind in allen Proben.

2) Die organischen vorherrschenden fast allein massebildenden Bestandtheile sind auffallend zahlreiche wohlgestaltete und wohlerhaltene, systematisch bestimmbare Formen, zwischen denen mehr oder weniger Trümmer von ähnlichen zerbrochenen liegen. Ob in den wohlerhaltenen die weichen Leiber noch vorhanden sind, hat die Natur der Präparate nicht erlaubt speciel festzustellen, doch ist kein Grund erkennbar geworden, welcher dagegen spräche. Die gute Erhaltung spricht oft dafür.

3) Das Vorherrschen der Polycystinen schien bisher nach der Tiefe, zumal von 5000′ Tiefe an, auffallend zuzunehmen. In den gegenwärtigen Proben erscheint es wechselnd, doch ist Nr. 2 deutlich in dem Charakter der früheren Proben.

4) Den deutlichsten Charakter des Tiefgrundes aus 5000 — 10000′ Tiefe trägt die Probe Nr. 2 (aus 9540′), und sie streitet wieder gegen die Vorstellung, als seien die Tiefgrund-Ablagerungen den Kreideschichten vergleichbar.

5) Die tiefste Probe Nr. 5 ist ohne die zu erwartende Polycystinen-Zahl, ja ohne alle Formen dieser Abtheilung und ist eben so unerwartet reich an Polythalamien. Ob nicht ein anderer kleiner Theil derselben Grundprobe die vermiſsten Bestandtheile geboten haben würde, bleibt zweifelhaft. Vielleicht ergänzen die aus Amerika zu erwartenden Analysen derselben Stoffe das hier in einer Vergleichung der Formen mit den frühern, schärfer als es dort möglich ist, Dargelegte.

6) Von den sämmtlichen 133 Formen, welche alle in Zeichnung und den Originalen vorgelegt wurden, sind die Hälfte, 66, bisher unbekannt, und von der zweiten, bekannten Hälfte etwa wieder die Hälfte nur aus Tiefgründen stammend. Etwa $\frac{1}{4}$ der ganzen Formenzahl sind weit verbreitete Gestalten, welche auch an den Küsten und in den Oberflächen-Verhältnissen der Meere beobachtet sind.

An diese Analysen knüpften sich die Vergleichungen aller bisher seit 1844 analysirten Tiefgrundproben. Aus den beigegebenen Verzeichnissen läſst sich folgende Übersicht von 523 beobachteten Formen als kurzes Resultat hervorheben: Nach Weglassen aller Oberflächen-Verhältnisse ist der Tiefgrund von 100 Fuſs Tiefe an in 6 Regionen abgetheilt worden, denen freilich ungleiche Materialien und Beobachtungen zum Grunde liegen, die aber doch den schon früher von mir hervorgehobenen, nicht Kreide-, sondern Mergel-Charakter, welcher sich durch reichliches Vorhandensein der Polygastern und Polycystinen den Tertiär-Kalken und -Mergeln nähert, in den Formen aber unterscheidet, auſser Zweifel stellen. Ob die Polythalamien in den immer gröſsern Tiefen verschwinden und die Polycystinen, Spongien und Polygastern allein herrschen, muſs Gegenstand weiterer Nachforschung bleiben. Die Groſsartigkeit der Verhältnisse überbietet den Vergleich mit Alpen- und Tiefländern der Continente, bei denen sich bemerklich macht, daſs die Überreste der Alpenformen, die man von Wind und Wasser in das Thal getragen sich denkt, fast nirgends in den Ebenen als Massen zusammengehäuft erscheinen; ja nicht einmal irgendwo bisher als Spuren aufgezeichnet worden sind. So ist auch das Oberflächen-Leben der Meere nur vereinzelt im Tiefgrunde erkennbar, und es ist sogar aus schwerwiegenden Gründen zweifelhaft geworden, ob die übereinstimmenden Einzelheiten ein Abfall der Höhen, oder vielmehr, wie es wahrscheinlicher hervorgetreten ist, ein gemeinsames Leben sind.

	Tiefgrund aller Meere nach 6 Regionen	Meerestiefe 100—500′	501—1000′	1001—5000′	5001—10000′	10001—15000′	15001—20000′	
	Es sind beobachtet:	1	2	3	4	5	6	
150	Polygastern	48	17	59	36	50	23	Kieselerde
73	Polycystinen	1	3	6	53	36	13	
62	Phytolitharien	23	22	30	11	26	6	
7	Geolithien	2	2	2	5	4	—	
198	Polythalamien	69	46	44	47	35	—	
2	Radiaten	2	1	—	—	—	—	Kalkerde
2	Bryozoen	2	—	—	—	—	—	
1	Annulaten	—	1	1	—	—	—	
3	Mollusken	1	—	3	—	—	—	
2	Crustaceen	1	—	—	1	—	—	
2	Zoolitharien	—	2					
1	Acaroiden	—	—	—	1	—	—	
9	Weiche Pflanzentheile	2	2	1	2	5	—	
512								
11	Anorganisches	3	3	1	1	8		
523	Arten	154	99	147	157	164	42	Arten.

Diese kleine Tafel mag hier vorläufig den Reichthum und die Mischung des mikroskopischen massebildenden meist zierlichen Lebens im Meeresgrunde anschaulich und vergleichbar machen.

Hr. J. **Grimm** las **über die wörter weinkelter und traube.**

Bekanntlich gibt es für die weinbereitung zwei in hohes alter hinaufgehende weisen den saft aus der traube zu drücken, das treten und pressen. doch jenes musz diesem vorausgegangen sein, wie die handmüle früher war als das wasserrad, und das geschäft der hechel, spindel, spule, nadel, die unmittelbar durch hand und finger gelenkt werden, noch heute nicht gänzlich dem sie ersetzenden todten geräth weicht. es liegt etwas lebendiges und heiteres in allem wobei sich der mensch geradezu seiner eignen glieder bedient und die fröhliche weinlese gewinnt an lust, wenn der traubensaft unter den füszen der winzer in die kufe sprützt; das läszt sich in einem bilde darstellen, für welches der plumpe klotz der presse nicht eignet, wie denn überhaupt alle maschinen mit ihrer ungeheuren kraft etwas unpoetisches an sich tragen.

Ich will aber hier einige namen des traubenausdrückens erläutern. die Griechen verwandten dafür *πατεῖν*, die Römer calcare, der traubentretende hiesz *πατητής*, der ort, wo es geschah *πατητήριον*, noch heute den Neugriechen *πατητήρι*, den Albanesen patitiri; vom lat. calcare uvas bildete sich calcatorium und calcator, *ληνοβάτης*, *ληνός* ist der trog, die kufe, worein der saft flosz, in der apocalypse 14, 20 steht *ἐπατήϑη ἡ ληνός*, calcatus est lacus. aus calcatorium rührt her der rhätische ortsname Kalkadaier, Caltschadira bei Steub s. 128 no. 871. das ist nun das ahd. calcatura, calctura, woraus mit weggeworfnem mittleren kehllaut unser kelter entsprang; keltern bedeutet also die trauben austreten und Luther fühlte nicht den eigentlichen sinn des worts, wenn er jene stelle der offenbarung ‘die kelter ward gekeltert’ verdeutscht oder Es. 63, 2 ‘dein kleid wie eines keltertreters’ sagt, denn keltertreter ist buchstäblich ein treter des tretens oder tritts. der dem fremden calcatura entsprechende deutsche ausdruck war trota, wîntrota, von trotan, trĕtan, goth. trudan calcare und bis auf heute gilt in manchen süddeutschen gegenden trotte, weintrotte für kelter.

Die Gothen selbst scheinen aber nicht truda in diesem sinn gesagt, nemlich die trauben nicht ausgetreten, sondern mit einem bret ausgeprest zu haben, wenn sich das aus dem

Marc. 12, 1 gebrauchten worte folgern läszt. hier sehen wir ὤρυξεν ὑπολήνιον gegeben: usgrôf dal uf mêsa, ὑπολήνιον ist die unter der kelter angebrachte ληνός, das goth. mês bedeutet ein bret, eine tafel, und ist das ahd. mias, ags. meos, myse, folglich das lat. mensa, usgrôf dal uf mêsa meint: fodit lacum sub mensa, d. i. sub prelo. gerade so wird in der Schweiz und Alemannien mit dem gleichbedeutigen worte biet, ahd. piot, goth. biuds d. h. tisch die tenne der weinpresse und die presse selbst bezeichnet.

Manche andere benennungen unserer so wie fremder sprachen geben die art und weise des drucks nicht zu erkennen [1]).

Das führt mich noch zu einer betrachtung des namens der traube; leider liefert uns Ulfilas das goth. wort für βοτρύς nicht, nur veinabasi, ahd. wînperi, nhd. weinbeere für σταφυλή, die einzelne beere, nicht für das bündel oder die locke zusammengedrängter beeren, das lat. racemus. unser traube, ahd. drûpo gemahnt ans ir. trapan, lautet aber altn. þruga, dem zur seite ein verbum þruga premere steht, ja þruga selbst kommt in der bedeutung von torcular und prelum vor. þruga und traube wäre demnach die beere, deren saft man ausdrückt; nicht anders stellt sich das gr. ῥάξ, folglich lat. racemus, franz. raisin zu ῥάσσω, stosze, drücke, und nahe dem ῥάξ erscheint skr. drâxa uva. was ist nun uva? Varro hält dazu nicht ohne schein uvor, humor, uva würde die saftbeere, bacca uvida sein. wol weisz ich, dasz man vinum, οἶνος leitet von vitis, dies von vieo, vincio, da sich rebe und weide winden; doch uns ist wida weide, den Griechen ἰτέα salix und der rebensaft würde zum weidensaft, das süsze zum bittern. wie wenn vinum aus uvinum gekürzt erschiene? auch gegen diesen einfall sträubt sich das lange u von uva und udor, das sonst aus va entpringt, vava für uva, vavinum für vinum erregten bedenken, obschon, wenn udor auf vador zurückgeht, uvidus auf vavidus zurückgienge. das hebr. jajin, arab. wain, so alt sie seien, verschlagen nichts, denn ganze sprachreihen können für einzelne wörter eigne wurzeln gesucht und gefunden haben.

---

[1]) the grapes trodden by the feet, sometimes subjected to another process of twisting in a bag. Wilkinson's the Egyptians. London 1857, p. 65, vgl. holzschn. 46.

Hr. Dr. Wiskemann spricht unter dem 13. Februar seinen Dank für die ihm gewordene Anerkennung aus.

Hr. Hausmann bescheinigt den Empfang der akademischen Schriften von Seiten der Göttinger Societät der Wissenschaften.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Zarncke, *Urkunden der Universität Leipzig.* Leipzig 1857. 4.

Hofmeister, *Beiträge zur Kenntniſs der Gefäſskryptogamen.* Leipzig 1857. 4.

Hankel, *Elektrische Untersuchungen.* Leipzig 1856. 4.

Matter, *La vie et les travaux de Christian Bartholmèſs.* Paris 1856. 8. (5 Ex.) Mit Begleitschreiben des Hrn. Verf. Straſsburg 3. Februar 1857.

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Vol. XII. Haarlem 1856. 4.

Bulletin de la société géologique de France. Oct. Nov. 1856. Paris 1856. 8.

Y von Villarceau, *Théorie analytique du Gyroscope de M. L. Foucault.* (Paris 1857.) 8.

26. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Weierstraſs las über die Integration algebraischer Differentiale vermittelst Logarithmen.

Das erste diesjährige Heft des Liouville'schen Journals enthält eine Abhandlung von Hrn. Tschebychev, in der ein Verfahren entwickelt wird, um bei einem vorgelegten Differentiale von der Form

$$\frac{\varrho\, dx}{\sqrt{R}},$$

wo R eine ganze Function 4ten Grades von x, ϱ aber eine beliebige rationale bedeuten soll, zu entscheiden, ob dasselbe sich durch Logarithmen integriren lasse oder nicht, und zugleich, wenn das Erstere der Fall ist, die Integration wirklich auszuführen. Der Verfasser setzt dabei die Resultate einer früheren Arbeit voraus, in welcher er dieselbe Frage für den Fall, dafs der zu integrirende Ausdruck rational aus der unabhängigen Veränderlichen und irgend einer Wurzel einer ganzen Function derselben zusammengesetzt ist, behandelt, sich aber damit begnügt, zu zeigen, wie man den algebraischen Theil des gesuchten Integrals finden könne, und von den logarithmischen Gliedern die Form anzugeben, ohne auf die wirkliche Bestimmung derselben einzugehen. Das ganz allgemeine Problem aber, ein algebraisches Differential logarithmisch zu integriren, wofern dies überhaupt möglich ist, hatte sich schon Abel gestellt, und war, wie aus einem wenige Monate vor seinem Tode geschriebenen Briefe an Legendre erhellt, zu bedeutenden Resultaten gelangt, wie es denn auch sehr wahrscheinlich ist, dafs eben diese Untersuchungen ihn zu dem Theorem geführt haben, welches unter seinen grofsen Entdeckungen vorzugsweise seinen Namen trägt. Allein es war ihm nicht vergönnt, seine Arbeiten abzuschliefsen, oder auch nur die bereits gewonnenen Ergebnisse vollständig zu veröffentlichen, so dafs sich in den von ihm selbst und nach seinem Tode herausgegebenen Abhandlungen nur einige besondere Fälle der in Rede stehenden Aufgabe behandelt finden. Die erste, welche hieher gehört, steht in den nachgelassenen Werken, und beschäftigt sich mit der Reduction der elliptischen Integrale auf die kleinste Anzahl von Transcendenten. Sie ist offenbar eine seiner frühesten; die Darstellung ist noch wenig elegant, und die Lösung des gestellten Problems wird mehr auf dem Wege mechanischer, dem betrachteten Einzelfalle angepafster Rechnung, als aus allgemeinen Principien gewonnen. In einer andern, im ersten Bande des Crelle'schen Journals veröffentlichten Arbeit wird die Frage beantwortet, unter welchen Bedingungen sich das Differential

$$\frac{\varrho\, dx}{\sqrt{R}}$$

unter der Voraussetzung, dafs R und ϱ ganze Functionen von x seien, durch einen logarithmischen Ausdruck von der Form

$$\log\left(\frac{p+q\sqrt{R}}{p-q\sqrt{R}}\right),$$

in dem p, q ebenfalls ganze Functionen sein sollen, integriren laſse; wobei sich der merkwürdige Satz ergiebt, daſs dieses nur angeht, wenn der Kettenbruch, in welchen sich die Wurzelgröſse entwickeln läſst, periodisch ist.

An dieses Resultat nun knüpft Hr. Tschebychev an, und gelangt, indem er R auf den 4ten Grad beschränkt, an die Stelle von ϱ aber eine beliebige rationale Function setzt, so daſs es sich jetzt um das allgemeinste elliptische Integral handelt, durch eine Reihe algebraischer Umformungen dahin, für dieses das zu lösende Problem auf das von Abel behandelte zurückzuführen.

Hierbei muſs ich jedoch bemerken, daſs bei der angegebenen Beschränkung der Aufgabe dieselbe eigentlich schon vollständig erledigt ist durch die von Abel in seiner letzten leider unvollendet gebliebenen Arbeit in Betreff der allgemeinsten unter elliptischen, logarithmischen und algebraischen Functionen möglichen Relationen entwickelten Principien, welche zugleich eine klarere und tiefere Einsicht in das Wesen der Sache gewähren, als man sie erhalten kann, wenn man ohne Rücksicht auf die Theorie der ganzen Gattung von Gröſsen, zu denen die betrachtete gehört, das gewünschte Resultat unmittelbar durch eine algebraische Rechnung, die nothwendig sehr complicirt wird, zu erreichen sich vorsetzt. Am einfachsten und übersichtlichsten gestaltet sich aber die ganze Untersuchung, wenn man, nachdem das vorgelegte Integral durch eine einfache Substitution auf die Form

$$\int \frac{F(x)\,dx}{\sqrt{x(1-x)(1-k^2x)}}$$

gebracht worden, wo $F(x)$ eine beliebige rationale Function von x bedeuten soll, $x=\sin^2 \operatorname{am} u$ setzt, und nun dasselbe als Function von u betrachtet. Dann kann man ihm, unter Beibehaltung der in Jacobi's Fundamenten gebrauchten Bezeichnungen, stets die Gestalt

$$V_0+\alpha_1 W_1+\alpha_2 W_2+\ldots\ +\beta u+\gamma E(u)$$

geben, in welcher Formel $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \beta, \gamma$ Constanten sind, V_0 eine rationale Function von $\sin^2 am u$ und $\frac{d \cdot \sin^2 am u}{du}$ (oder x und $\sqrt{x(1-x)(1-k^2 x)}$), die Gröſsen $W_1, W_2 \ldots$ aber Ausdrücke von der Form

$$\lambda_1 \Pi(u, a) + \mu_1 \Pi(u, b) + \nu_1 \Pi(u, c) + \ldots,$$
$$\lambda_2 \Pi(u, a) + \mu_2 \Pi(u, b) + \nu_2 \Pi(u, c) + \ldots,$$
$$\cdots\cdots$$

in denen $\lambda_1, \mu_1, \nu_1 \ldots, \lambda_2, \mu_2, \nu_2 \ldots$ ganze Zahlen sind, bezeichnen. Dabei darf angenommen werden, daſs unter den Coefficienten $\alpha_1, \alpha_2, \ldots$ keine Relation

$$m_1 \alpha_1 + m_2 \alpha_2 + \ldots = 0$$

unter der Bedingung, daſs $m_1, m_2 \ldots$ rationale Zahlen seien, bestehe.

Wenn sich nun der vorstehende Ausdruck soll durch Logarithmen ausdrücken lassen, so ist leicht zu zeigen, daſs

$$W_1 = \frac{1}{2 n_1} \log V_1 + \varepsilon_1 u$$

$$W_2 = \frac{1}{2 n_2} \log V_2 + \varepsilon_2 u$$

$$\cdots\cdots$$

sein muſs, wo $n_1, n_2, \ldots$ ganze positive Zahlen, $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \ldots$ Constanten, und $V_1, V_2, \ldots$ rationale Functionen von $\sin^2 am u$ und $\frac{d \cdot \sin^2 am u}{du}$ bedeuten. Dann aber werden

$$e^{-2 n_1 \varepsilon_1 u + 2 n_1 W_1} = V_1, \quad e^{-2 n_2 \varepsilon_2 u + 2 n_2 W_2} = V_2, \ldots$$

eindeutige Functionen von u, welche die Perioden $2K$ und $2K'i$ haben. Daraus erhält man sofort die Bedingungsgleichungen, welche die Parameter $a, b, c \ldots$ erfüllen müssen, nämlich

$$\lambda_1 a + \mu_1 b + \nu_1 c + \ldots = \frac{\mathfrak{m}_1 K + \mathfrak{n}_1 K' i}{n_1},$$

$$\lambda_2 a + \mu_2 b + \nu_2 c + \ldots = \frac{\mathfrak{m}_2 K + \mathfrak{n}_2 K' i}{n_2},$$

$$\cdots\cdots$$

in denen unter $\mathfrak{m}_1, \mathfrak{n}_1, \mathfrak{m}_2, \mathfrak{n}_2 \ldots$ ganze Zahlen zu verstehen sind. Und umgekehrt, wenn

$$\lambda_1 a + \mu_1 b + \nu_1 c + \ldots, \; \lambda_2 a + \mu_2 b + \nu_2 c + \ldots., \; \ldots.$$

sich auf diese Weise durch K und $K'i$ ausdrücken lassen, so kann man vermittelst der Formeln für die Addition und Subtraction der Parameter bei der dritten Gattung der elliptischen Integrale die Gröſsen W_1, W_2 ... wirklich in der angegebenen Weise darstellen, wobei sich

$$\varepsilon_1 = \lambda_1 E(a) + \mu_1 E(b) + \nu_1 E(c) + \ldots - \frac{\mathfrak{m}_1 E + \mathfrak{n}_1 (K' - E')i}{n_1}$$

$$\varepsilon_2 = \lambda_2 E(a) + \mu_2 E(b) + \nu_2 E(c) + \ldots - \frac{\mathfrak{m}_2 E + \mathfrak{n}_2 (K' - E')i}{n_2}$$

$$\ldots.$$

als rationale Functionen von

$$\sin^2 am\, a, \quad \sin^2 am\, b, \quad \sin^2 am\, c, \ldots$$

und
$$\frac{d \,.\, \sin^2 am\, a}{d\, a}, \quad \frac{d \,.\, \sin^2 am\, b}{d\, b}, \quad \frac{d \,.\, \sin^2 am\, c}{d\, c}, \ldots$$

ergeben. Substituirt man dann die vorstehenden Ausdrücke für W_1, W_2 .... in die Formel

$$V_0 + \alpha_1 \log W_1 + \alpha_2 \log W_2 + \ldots + \beta u + \gamma E(u),$$

so müssen aus derselben sowohl u als $E(u)$ fortfallen, wodurch man die weitern Bedingungen

$$\gamma = 0$$
$$\beta = -(\alpha_1 \varepsilon_1 + \alpha_2 \varepsilon_2 + \ldots)$$

erhält.

Es bedarf keiner Erinnerung, daſs diese Bedingungen sich nun auch algebraisch durch die Constanten, welche in dem vorgelegten Differentiale unmittelbar vorkommen, ausdrücken lassen. Die dazu nöthigen Algorithmen sind aber keine neue, sondern solche, die den Elementen der Theorie der elliptischen Functionen angehören, sowie überhaupt die im Vorhergehenden angedeutete Behandlungsweise des in Rede stehenden Problems den groſsen Vortheil hat, daſs sie nur die Fundamental-Sätze über die elliptischen Functionen voraussetzt, deren Kenntniſs es möglich macht, das ausgesprochene Resultat fast ganz ohne eigentliche Rechnung abzuleiten. Was noch zu wünschen übrig bleibt, ist ein directes Verfahren, um das betrachtete Integral auf die hier vorausgesetzte Form zu bringen. Die Methoden, welche dafür gewöhnlich angegeben werden, sind wenig brauchbar; sie lassen sich aber durch eine andere ersetzen, welche auf dem Satze von der Vertauschung von Argument und Parameter bei der dritten Gattung der elliptischen Integrale beruht, und die ihren Zweck vollständig zu erfüllen scheint.

Die Leichtigkeit aber, mit der sich in der dargestellten Weise für die elliptischen Transcendenten die Bedingungen, unter denen sie auf Logarithmen reducirbar sind, aus den Fundamental-Sätzen der Theorie ableiten lassen, hat mich veranlaſst, dieselbe Untersuchung für beliebige algebraische Differentiale in ihrer ganzen Allgemeinheit wieder aufzunehmen. Seit geraumer Zeit beschäftige ich mich mit der Theorie der Transcendenten, die aus der Integration solcher Differentiale entspringen, in der Hoffnung, daſs es mir gelingen werde, auch für sie alle die Probleme zu lösen, welche ich für eine besondere Gattung derselben in meiner Theorie der Abel'schen Functionen behandle. Meine Bemühungen sind nicht ohne Erfolg geblieben; die wesentlichsten Schwierigkeiten, die zu überwinden waren, sind glücklich beseitigt, und ich habe nur noch verhältniſsmäſsig wenige Fragen zu erledigen, um die Lösung der Hauptaufgaben, um die es sich handelt, und welche ein groſses Gebiet der Analysis umfassen, zu vollenden. Das Abel'sche Theorem, welches eine wesentliche Eigenschaft der Integrale algebraischer Differentiale ausspricht, und die Lehre von den Perioden derselben — die nach meiner Überzeugung das Fundament der ganzen Integral-Rechnung bildet, und aus der z. B., wie ich bei einer anderen Gelegenheit zeigen werde, das Abel'sche Theorem selbst als ein einfaches Corollar sich ergiebt — sind die hauptsächlichsten dabei zur Anwendung kommenden Hülfsmittel, so daſs meine Bemühungen vor allen Dingen auf deren weitere Ausbildung und Fruchtbarmachung gerichtet sein muſsten. Ich habe mich nun überzeugt, daſs sie auch vollständig ausreichen, um alle Fragen, auf welche man bei der erwähnten Untersuchung geführt wird, zu beantworten, und zwar dem Principe nach eben so einfach wie es bei den elliptischen Integralen möglich ist — ein Resultat, welches, denke ich, wenigstens diejenigen Mathematiker interessiren wird, welchen es Befriedigung gewährt, wenn es gelingt, irgend ein Kapitel der Wissenschaft zu einem wirklichen

Abschlusse zu bringen. Die Logarithmen sind die ersten und einfachsten transcendenten Gröſsen, zu welchen man in der Integral-Rechnung geführt wird; es ist daher die Frage, welche Integrationen mit ihrer Hülfe überhaupt können ausgeführt werden, eine unabweisliche, die freilich in den Lehrbüchern bis jetzt kaum berührt wird — auch nicht von den Autoren, die sich darin gefallen haben, einer mehr oder minder zweckmäſsigen Zusammenstellung der durch die Bemühungen Euler's, Legendre's u. A. gewonnenen Resultate den stolzen Namen eines Systems der Integral-Rechnung zu geben.

Für die Integrale von der Form

$$\int F(x, \sqrt[m]{R(x)})\, dx,$$

wo $R(x)$ eine ganze, und F eine rationale Function von x und $\sqrt[m]{R(x)}$ bedeuten, habe ich die Untersuchung bereits vollständig durchgeführt, und werde mir in einer folgenden Mittheilung die Freiheit nehmen, die Ergebnisse derselben der Akademie vorzulegen.

Hr. J. Grimm las über verbreitung des todes und des lebens.

Man hat wahrgenommen, dasz seuchen, die ein land überziehen, manchmal nicht nur menschen, sondern auch thiere und selbst pflanzen angreifen, wie ein scharfes gift menschen, thieren, pflanzen verderblich wird. in vielen fällen freilich bleibt der einflusz der stoffe auf das leben nach der natur dieser wesen verschieden, ein thier kann ohne schaden ein gewisses kraut fressen, dessen genusz das andere tödtet, oder was einem thier nachtheil bringt, äuszert auf den menschen keine wirkung. der mensch verträgt und bereitet sich die manigfaltigste speise, während die raupe auf ein besonderes blatt angewiesen ist, und alle übrigen unberührt liegen läszt. ein sterben unter den rossen und rindern gefährdet die menschen nicht, so wie die meisten menschlichen krankheiten das hausvieh unangefochten lassen; zuweilen aber finden solche berührungen allerdings statt. ich weisz nicht, ob sich bewährt hat, was man in cholerazeiten behauptete, daſs damals auch rinder und schafe gefallen, hüner und tauben abgestorben seien, das welkende laub einzelner bäume die farbe verloren habe. es läszt sich wol im allgemeinen zugeben, dasz eine geheimwaltende ursache einem ganzen landstrich ihre ungunst erweisen und das leben aller geschöpfe darin zerstören könne.

Eine andere frage ist, ob gleichsam solches unheil zu vergelten und gut zu machen nicht auch im gegensatz heilbringende kräfte der natur wirksam seien und da wo ansteckende krankheit und tod herschten wiederum fruchtbarkeit und leben rege werden. nach verheerenden pesten und selbst kriegen soll die fruchtbarkeit der ehen zunehmen und die bevölkerung sichtbar wachsen, nach hungerjahren desto reichere ernte zu gewarten sein. zwar weisz man von einer menge öde und wüst gelegter dörfer im dreiszigjährigen kriege, wo die leute ganz ausgestorben scheinen; doch niemand kann berechnen, ob die überlebenden, in benachbarte örter entflohen nicht da eine gröszere fruchtbarkeit entfaltet haben.

Die statistiker pflegen auf die sterbefälle feinere sorge zu wenden als auf die geburten, das steigen oder sinken der geburten nach jahren, zeiträumen und gegenden sollte genau beobachtet werden. zwar scheint die fortzeugung einigermaszen der willkür des menschen heimzufallen, der sie zurückhalten, sparen oder vergeuden kann, im ganzen aber wird durch diese einwirkung seiner freiheit das grosze, ruhig waltende gesetz der natur nicht verrückt und wie der mensch nicht bestimmen kann, welches geschlecht er zeugen wolle, erscheint im durchschnitt regelmäszig ein übergewicht der gebornen knaben. wenn also auf die spur der natur in allem was sie thut getreten werden musz, da nichts natürliches umsonst geschieht, so verdienen alle stufen wachsender fruchtbarkeit grosze aufmerksamkeit, namentlich geburten der zwillinge und drillinge, zugleich aber dürfte nicht ohne rücksicht bleiben, ob wie in jenen todesfällen eine mitleidenschaft des thier- und pflanzenreichs, auch dem gedeihen und wachsthum des menschengeschlechts eine erhöhte fruchtbarkeit der thiere und pflanzen zur seite trete oder nicht. ernte und weinlese steht hauptsächlich unter dem einflusse des wetters, doch können dazu noch andere verborgene ursachen wirken.

Ich lasse diese anspruchlosen bemerkungen vorangehen, um die folgende mittheilung aus dem gebiet der sage zu entschuldigen. die sage weisz noch manches, oft nur dunkel und verworren, was sich mit geschichtlichen und natürlichen zügen wenigstens noch stückweise vereinbaren läszt. jene mitleidenschaft, deren ich erwähnte, legt das volk auch pflanzen und thieren hin und wieder bei, wie sogar harte steine weinen und sich über der menschen leid erbarmen, heiszt es, dasz laub und gras verdorren an der stelle, wo sich liebende getrennt haben. rosse und hunde sollen über den verlust ihres herrn sich zu tode getrauert haben. an einigen orten pflegen die bauern bei hochzeiten rothe, bei todesfällen schwarze tücher vor ihre bienenstöcke zu hängen, im wahn, dasz wo es unterbliebe, die stöcke verderben. bei dem tode heiszgeliebter fürsten sagt man, dasz quellen und flüsse versiegen.

Doch ich eile zu einigen hier nähergelegnen überlieferungen. in dem jahre, wo Hâkon zum könig gewählt wurde, meldet eine alte nordische sage, trugen die bäume zweimal und die vögel brüteten zweimal. in einem eddischen liede wird gesungen, daſs im augenblick von Helgis geburt die adler laut schrien und heiliges wasser von den bergen strömte. nach einem schönen neugriechischen hochzeitslied wird der braut von denen, die sie ankleiden, vorgesungen

ὄντας σ᾽ ἐγέννα ἡ μάννα σου,
ὅλα τὰ δένδρ᾽ ἀνθοῦσαν,
καὶ τὰ πουλάκια ᾽ς τῆς φωλιαῖς
κ᾽ ἐκεῖνα κελαειδοῦσαν.

d. i. als deine mutter dich gebar,
da blühten alle bäume
und die vögel in ihren nestern
sangen alle zusammen,

das will sagen, die bäume trugen reich und die nester waren erfüllt von junger brut. der blosze sinn, du wurdest im lenz geboren, wo alles blüht und brütet, würde kaum genügen, das lied will auf die fruchtbarkeit der neuen ehe anspielen. fruchtbarer mütter töchter werden wieder fruchtbar.

Thietmar von Merseburg, ein bekannter chronist aus dem anfang des eilften jahrhunderts, berichtet 3, 3 folgendes von der geburt des hernach den erzbischöflichen stul in Mainz besteigenden Willigis: et in ea nocte qua haec talem peperit infantem, simili procreatione totum hoc jumentum, quod ipsa in domo sua habuit, quasi gratulabundum dominae respondit, in der nacht, wo der knabe geboren ward, wirft auch alles vieh im haus männliche junge; hier wird offenbar die zeit der geburt mit der der zeugung verwechselt, diese, nicht jene kann bei vieh und menschen zusammentreffen. die märchen statten diesen mythus viel reicher aus, indem sie einen gefangnen wunderbaren fisch zerstücken und unter die hausfrau, die stute und hündin vertheilen lassen, auf den genusz des fisches wird die frau schwanger, stute und hündin trächtig und alle bringen demnächst zwillinge zur welt.

Wie manigfach und einstimmig ist in allen diesen lebendigen schilderungen die geheime sympathie der natur dargestellt, ohne deren hinterhalt man nicht begreifen würde, dasz sie in abliegenden zeiten und gegenden zum vorschein kommen.

Sr. Excellenz der vorgeordnete Hr. Minister genehmigt unter dem 19. Februar den Antrag der Akademie die von Hrn. Prof. Dieterici besorgte Ausgabe des Mutanabbi mit 200 Rthlrn. aus den Fonds der Akademie zu unterstützen.

Hr. Prof. Hausmann in Göttingen bescheinigt den Empfang des Fasc. I. Vol. IV. des Corpus Inscriptionum Graecarum.

Hr. Ehrenberg trug die Danksagungsschreiben der Hrn. Helmholtz und Hyrtl für ihre Erwählung zu Correspondenten vor.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Annales de chimie et de physique, Tome 49, Janvier, Février. Paris 1857. 8.

L'Institut. 25^me^ année, no. 1201—1206. Paris 1857. 4.

E. **Sedlaczek**, *Kompendium der Trigonometrie.* Wien 1856. 8.

——— *Über Visir- und Recheninstrumente.* Wien 1856. 8.

——— *Graphische Darstellung der Ellipse.* Wien 1856. 8.

——— *Anleitung zum Gebrauche einiger logarithmisch getheilten Rechenschieber.* Wien 1856. 8. (Mit Schreiben des Hrn. Verf. d. d. Wien 20. Febr. 1857.)

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Heft 3. 4. 5. 8. 9. 11. Wiesbaden 1846—1856. 8. Mit Schreiben des Sekretärs des Vereins, Hr. Prof. **Kirschbaum**, d. d. Wiesbaden 18. Febr. 1857.

◆

Berichtigung.

Pag. 99 Zeile 5 von oben statt 0,620 lies 0,020

Bericht
über die
# zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin
im Monat März 1857.

Vorsitzender Sekretar: Hr. **Encke.**

---

2. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. **Ewald** las über die Klassification der oberen Kreidebildungen nördlich vom Harz.

Hr. **Hagen** übergab folgenden Aufsatz des Hrn. Prof. **Schönemann** in Brandenburg.

Über die Benutzung der Brückenwaagen zur Ermittelung der Geschwindigkeit geschossener und fallender Körper.

Hat ein Punkt auf einer Linie eine schwingende Bewegung in der Art, daſs bei einer Entfernung x von einem bestimmten Punkte auf dieser Linie ihm die zu dem Punkte hin gerichtete Beschleunigung αx entspricht, so beweist man leicht, daſs, wenn α constant ist, die Zeit einer halben Schwingung $\pi\sqrt{\frac{1}{\alpha}}$ beträgt. Bei einem schwingenden Systeme wie eine Brückenwaage ist, bestimmt die Lage eines Punktes in der

Bahn die ihm das System gestattet, die Lage jedes anderen Punktes des Systems in seiner Bahn. Befindet sich das System in stabilem Gleichgewichte, und wird nur von der Schwere afficirt, so läſst sich nachweisen, daſs wenn ein Punkt desselben gezwungen wird, sich auf seiner Bahn zu bewegen, derselbe einen Widerstand in der Richtung der Schwere entwickelt, die seiner Entfernung von seiner ursprünglichen Lage proportional gesetzt werden kann, so lange diese eine gewisse kleine Gröſse nicht übersteigt. Bezeichnen nun p und p^1 zwei kleine Zulagen des Gewichtes in der Gewichts-Schale (das in dieser Schale wirkende Gewicht nehmen wir immer in ihrem Angriffspunkte, der Gewichts-Schneide, wirkend an), s und s^1 die kleinen Abweichungen von der Normallage zu welchen sie die Gewichts-Schneide zwingen, so erhält man $p:p^1 = s:s^1$ und mithin $p = As$, wenn $\frac{p^1}{s^1} = A$ gesetzt wird. Nimmt man nun an, daſs s mit einer senkrechten Linie den Winkel ϕ bildet, und man entfernt die Gewichts-Schneide ein wenig aus ihrer Lage, so wird dieselbe bei der Entfernung s von der Normallage eine Beschleunigung $= As \cos\phi \frac{g}{D}$ erfahren, wo D die Gröſse eines Gewichtes angiebt, welches blos als träge Masse (und nicht durch seine Schwere) wirkend, denselben Widerstand der Trägheit auf die Gewichts-Schneide entwickeln würde, wie sämmtliche Punkte des bewegten Systems zusammen genommen. Bezeichnet nun T die halbe Schwingungszeit der Waage, so erhält man

I. $$T = \pi \sqrt{\frac{D}{Ag\cos\phi}}.$$

Ist die virtuelle Geschwindigkeit der Gewichts-Schneide in einem Punkte ihrer Bahn dc, die entsprechende eines Punktes von der Schwere m_1 des bewegten Systems dc_1, so erzeugt der letztere den Widerstand der Trägheit $\frac{m_1 dc_1}{g\,dt}$, wenn die Bewegung mit der Geschwindigkeit 0 eine unendlich kurze Strecke vor diesem Punkte beginnt, denn die Beschleunigung ist in diesem Falle selbst durch $\frac{dc_1}{dt}$ ausgedrückt. Soll die Kraft t_1

welche nach der Bahn der Gewichts-Schneide wirkt, jene ersetzen können, so muſs nach dem Princip der virtuellen Geschwindigkeit $t_1 dc = \frac{m_1}{g}\frac{dc_1}{dt}dc_1$ oder $t_1 = \frac{m}{g}\cdot\frac{dc_1}{dt}\cdot\frac{dc_1}{dc}$ sein. Soll nun das träge Gewicht τ welches man sich in der Gewichts-Schneide angebracht denkt, die Kraft t_1 hervorbringen, so erhält man $\frac{\tau}{g}\cdot\frac{dc}{dt}=\frac{m_1}{g}\cdot\frac{dc_1}{dt}\cdot\frac{dc_1}{dc}$, und mithin $\tau=m_1\left(\frac{dc_1}{dc}\right)^2$, und $D=\Sigma m_1\left(\frac{dc_1}{dc}\right)^2$ wo das Summenzeichen über das ganze System zu erstrecken ist. Offenbar läſst sich der Werth von D auch unter der Form $\Sigma m_1\left(\frac{ds_1}{ds}\right)^2$ vorstellen, wo ds_1 die Länge des Bahn-Elements bezeichnet, welches der Punkt von der Schwere m_1 zurücklegt, und ds die Länge des entsprechenden Bahn-Elements der Gewichts-Schneide. Obgleich nun der Werth von D im Allgemeinen veränderlich ist, und von der Lage des Systems abhängt, so werden sich doch die Werthe für zwei nächste Lagen nur um eine unendliche kleine Gröſse unterscheiden, weshalb in dem Ausdruck der Beschleunigung der Gewichts-Schneide oder in $\Delta s \cos\phi \frac{g}{D}$, D als eine Constante behandelt werden kann, wenn es sich nur um die Ableitung von T in der Gleich. I. handelt, und der Schwingungsbogen der Gewichts-Schneide nur so weit ausgedehnt wird, als die Schwingungszeit für isochron gelten kann.

Die Beschleunigung des ganzen Systems ist aber für jede bestimmte Lage desselben unabhängig von der bereits erlangten Geschwindigkeit der einzelnen Punkte desselben, und allein durch die Lage der Punkte des Systems bedingt, wie dies aus den allgemeinen Gleichungen der Bewegung folgt, die aus dem D'Alembert'schen Princip gewonnen werden. Unsere obige Anschauungs-Weise, unter welcher wir den Ausdruck von D gewonnen haben, indem wir annehmen, daſs die Bewegung mit der Geschwindigkeit 0 beginne, beschränkt daher die Anwendung nicht auf diesen Fall, sondern bestimmt die Beschleunigung für jede bereits erlangte Geschwindigkeit. D selbst nennen wir das auf die Gewichts-Schneide reducirte träge Gewicht des ganzen Systems. Das auf einen andern Punkt des Systems reducirte träge Gewicht desselben ist $\Sigma \frac{m_1 (ds_1)^2}{d\sigma^2}$, wo $d\sigma$ das dem ds entsprechende Bahn-Element des Punktes, auf den das träge Gewicht reducirt wird, bedeutet. Die auf zwei verschiedene Punkte des Systems reducirten trägen Gewichte desselben, verhalten sich also umgekehrt wie die Quadrate ihrer entsprechenden unendlich kleinen Bahn-Elemente. Es ist ferner noch zu bemerken, daſs die lebendige Kraft des Systems gleich der lebendigen Kraft irgend eines Punktes des Systems ist, wenn man in ihm das auf ihn reducirte träge Gewicht concentrirt denkt. In der That ist der Ausdruck für die lebendige Kraft des Punktes unter dieser Voraussetzung = $\frac{1}{2g} \cdot \frac{d\sigma^2}{dt_2} \cdot \Sigma m_1 \frac{(ds_1)^2}{d\sigma^2}$ welchem Ausdruck man auch die Form $\frac{1}{2g} \Sigma m_1 \left(\frac{ds_1}{dt}\right)^2$ geben kann, und der so die lebendige Kraft des Systems angiebt. Setzen wir nun voraus, man habe den Waagebalken um sein Hypomochlium gedreht, bis die Gewichts-Schneide sich um h_2 über ihre Normalstellung erhoben hat, und lasse ihn nun frei, so wird das System Schwingungen machen, und es soll nun die Geschwindigkeit der Gewichts-Schneide bei der Höhe h_1 über dem Normalpunkte gefunden werden. Indem nun diese Schneide aus der Höhe h_2 in die Höhe h_1 übergeht, wird sie, oder das ganze System eine mechanische Arbeit ausführen, deren Maaſs $\int_{h=h_1}^{h=h_2} p\,dh$ ist, wo p den senkrechten Druck angiebt, den die Schneide bei der Höhe h äuſsert.

Hierbei läſst sich p als Function von h ansehen und mit jeder verlangten Genauigkeit bestimmen, vorzüglich wenn h nur innerhalb eines kurzen Intervalles betrachtet werden soll. Setzt man also etwa $p = B_1 h + B_2 h^2 + B_3 h^3$, so kann man die Coefficienten B_1, B_2 und B_3 dadurch fiuden, daſs man experimentell, zu drei Werthen von p die zugehörigen Werthe von h bestimmt, diese Werthe in die obige Gleichung einsetzt, und hierdurch zu drei lineären Gleichungen für $= B_1$,

B_2 und B_3 gelangt. Auf diese Weise wird man den Ausdruck $\int_{h=h_1}^{h=h_2} p\,dh$ als bekannt ansehen können. Andererseits ist nun die mechanische Arbeit nach dem Obigen $\frac{1}{2}\frac{D}{g}v^2$, wo v die Geschwindigkeit der Gewichts-Schneide bedeutet. Man erhält also $\int_{h=h_1}^{h=h_2} p\,dh = \frac{1}{2}\frac{D}{g}v^2$, und gelangt hierdurch zu einer Bestimmung von v. Dehnt man das Intervall in welchem h betrachtet wird nur so weit aus, daſs p noch durch $B_1 h$ mit hinreichender Schärfe angegeben wird, so erlangt man $p=B_1 h=As=\frac{Ah}{\cos\phi}$, mithin $B_1=\frac{A}{\cos\phi}$ und $\frac{A}{\cos\phi}(h_2^2-h_1^2) = \frac{D}{g}v^2$. Entsprechen die Bogen s_2 und s_1 den Höhen h_2 und h_1, so daſs die Gewichts-Schneide, indem sie den Bogen s_2 zurücklegt, sich um die Höhe h_2 aus ihrer Normallage entfernt, etc., so kann man $h_2^2-h_1^2=(s_2^2-s_1^2)\cos\phi^2$ setzen und erhält daher $A(s_2^2-s_1^2)\cos\phi=\frac{D}{g}v^2$, und $v^2=gA\frac{(s_2^2-s_1^2)\cos\phi}{D}$.

Bekanntlich haben alle Punkte eines Brückenkörpers Parallel-Bewegung. Vorausgesetzt nun, daſs in der Richtung dieser Bewegung ein Geschoſs von der Schwere q mit der Geschwindigkeit u fortgeschleudert werde, so hat man $qu=Bb$, wo B das träge Gewicht des Systems auf einen Punkt der Brücke reducirt, und b die der Brücke eingeprägte Geschwindigkeit bedeutet. Bezeichnen nun σ und s die entsprechenden Bahn-Elemente eines Punktes der Brücke und der Gewichts-Schneide, so hat man $b:v=\sigma:s$ und daher $qu=Bv\frac{\sigma}{s}$. Nun ist nach dem Princip der virtuellen Geschwindigkeit $P\sigma\cos\psi = Qs\cos\phi$, wo P die Last, Q das Gewicht, ψ den Winkel den σ mit einer Senkrechten, und ϕ den Winkel den s mit einer solchen bildet, bedeuten. Hiernach ist $\frac{\sigma}{s}=Q\frac{\cos\phi}{P\cos\psi} = \frac{1}{n}\cdot\frac{\cos\phi}{\cos\psi}$ wenn das Verhältniſs von Last zu Gewicht oder

$P:Q=n:1$ gesetzt wird. Da nun ferner $D:B=\frac{1}{s^2}:\frac{1}{\sigma^2}$ und mithin $B=D\,\frac{s^2}{\sigma^2}=Dn^2\,\frac{\cos^2\psi}{\cos^2\phi}$ ist, so ist $qu=Dn\frac{\cos\psi}{\cos\phi}\,v.$ Aus der Gleichung I) folgt nun $\frac{D}{g}=\frac{T^2}{\pi^2}\cos\phi A$ und mithin $\frac{D}{g}v^2=\frac{\pi^2q^2u^2\cos^2\phi}{T^2g^2A^2n^2\cos\phi\cos^2\psi}$. Da dieser Ausdruck nun auch $A(s_2^2-s_1^2)\cos\phi$ ist, so erhält man:

$$\text{II)}\qquad u=\frac{ATgn}{\pi q}\cos\psi\sqrt{s_2^2-s_1^2}$$

Setzt man die Entfernung der Gewichts-Schneide vom Hypomochlium $=r$, des Zeigers vom Hypomochlium $=\varrho$, und entsprechen die Excursionen s_1 und s_2 der Gewichts-Schneide den Excursionen ς_1 und ς_2 des Zeigers, so hat man $r:\varrho=\sqrt{s_2^2-s_1^2}:\sqrt{\varsigma_2^2-\varsigma_1^2}$ und daher

$$\text{III)}\qquad u=\frac{ATgnr\cos\psi}{\pi q\varrho}\sqrt{\varsigma_2^2-\varsigma_1^2}$$

wo sämmtliche auf der rechten Seite auftretende Werthe entweder bekannt sind, oder durch directe Beobachtungen gefunden werden können. Da $A=\frac{p_1}{s_1}$ war, wo p_1 irgend ein kleines Übergewicht welches man in die Schale legte bedeutete, und s_1 den kleinen Bogen, um welchen sich die Gewichts-Schneide durch diese Zulage von ihrem Normalpunkt entfernte, so kann man $p_1=\frac{1}{n}q$ und mithin $s_1=\frac{r}{\varrho}\varsigma_1$ setzen. Es wird alsdann u unter der Form

$$\text{IV)}\qquad u=\frac{T}{\pi}g\cos\psi\sqrt{\left(\frac{\varsigma_2}{\varsigma_1}\right)^2-1}$$

auftreten.

Versteht man nun unter m das Gewicht der Schale plus dem Gewicht in derselben, plus dem Theile des Gewichts des Waagebalkens, den man aus der Zerlegung des ganzen Gewichtes desselben nach dem Hypomochlium und nach der Gewichts-Schneide für letztere erhält, und bezeichnet man $\frac{m}{p^1}\cdot\frac{s^1}{r}$ durch E (Empfindlichkeit), so ist $\frac{m}{Ar}=E$, daher $A=\frac{m}{Er}$ und

V) $$u = \frac{n m T g \cos\psi}{\pi E q \varrho} \sqrt{\varsigma_2^2 - \varsigma_1^2}.$$

Da nun nm bei gröſseren Belastungen sehr nahe das Gewicht der Brücke und ihrer Belastung ausdrückt, so folgt, daſs die Ausschläge der Zunge nur von der Belastung der Brücke nicht aber von der Zahl n abhängig seien, ferner daſs bei gleicher Belastung zweier Brücken, bei gleicher Leitung derselben und der Schale, gleicher Empfindlichkeit und gleicher Schwingungszeit derselben, aber bei verschiedenen Zahlen n, die durch n und n' bezeichnet werden sollen, sich die Verticul-Excursionen der Brücken, die durch dasselbe Geschoſs erzeugt werden, wie $\frac{1}{n} : \frac{1}{n'}$ verhalten, so daſs die Brücke einer Decimal-Waage unter denselben Umständen in 10 mal gröſsere Excursionen versetzt wird, als die Brücke einer Centesimal-Waage.

Bei groſsen Belastungen tritt das Gewicht und die Trägheit der leitenden Theile immer mehr zurück, und man kann annehmen, daſs das auf die Gewichts-Schneide reducirte träge Gewicht des Systems, blos aus dem Gewichte, welches auf die Gewichts-Schneide wirkt, und dem trägen Gewichte der Last bestehe. Demnach ist $D = m + nm \frac{\sigma^2}{s^2}$, und da nach dem Obigen $\frac{\sigma^2}{s^2} = \frac{1}{n^2} \cdot \frac{\cos^2\phi}{\cos^2\psi}$ ist, so erhält man $D = m + \frac{1}{n} m \frac{\cos^2\phi}{\cos^2\psi}$. Substituirt man nun in die Gleichung I) $T = \pi \sqrt{\frac{D}{Ag\cos\phi}}$, für A seinen Werth $\frac{m}{Er}$ so erhält man $T = \pi \sqrt{\left(1 + \frac{\cos\phi}{n\cos\psi}\right) \frac{Er}{g\cos\phi}}$, und hieraus $\frac{Tg}{E} = \frac{\pi}{T} \left(1 + \frac{\cos^2\phi}{n\cos^2\psi}\right) \frac{r}{\cos\phi}$, und mithin

VI) $$u = \frac{\pi n m}{g T q} \left(1 + \frac{\cos^2\phi}{n\cos^2\psi}\right) \frac{r\cos\psi}{\varrho\cos\phi} \sqrt{\varsigma_2^2 - \varsigma_1^2}$$

woraus folgt, daſs in den hier betrachteten Grenzfällen die Ausschläge oder vielmehr die Gröſsen $\sqrt{\varsigma_2^2 - \varsigma_1^2}$ welche dasselbe Geschoſs hervorbringt bei gleicher Leitung der Brücke und der Schale, sich wie die Schwingungszeiten verhalten werden, wenn die Belastungen gleich sind.

Bildet die Bahn des Geschosses mit den Bahn-Elementen der Brücke den Winkel α, so hat man statt u in obige Formeln $u \cos \alpha$ zu setzen, doch ist es durch die Construction bedingt, welche Gröſse der Winkel α erreichen darf, ohne den Mechanismus unsicher zu machen. Eine Anzahl von Versuchen, die ich über die Geschwindigkeit von Kugeln machte, die aus Pistolen und Büchsen geschossen wurden, gaben bei Anwendung einer kleinen Centesimal-Waage von fünf Centnern Tragkraft, bei vorsichtiger Behandlung, stets constante Resultate bei derselben Ladung, für Büchsenkugeln bei gewöhnlicher Ladung eine Geschwindigkeit von circa 1600′ in der Secunde. Die Belastung oder nm betrug ungefähr zwei Centner, und die Schneiden zeigten nicht die geringste Verletzung durch den Stoſs, welchen die Reaction hervorbrachte. Die durch die Schneiden transmittirte Arbeit wird um so kleiner, je gröſser die Belastung der Brücke ist, und künftige Versuche werden nachzuweisen haben, ob Brücke und Belastung groſs genug angenommen werden können, daſs die Schneiden selbst der Reaction groſser Geschütze Stand halten. Die Art der bisherigen Versuche ist aber nicht ohne Gefahr, indem bei windigem Wetter und ziemlich verticalem Schuſs die Kugel so bedeutend abgelenkt wurde, daſs der Ort nicht einmal angenähert bestimmt werden konnte, wo dieselbe zur Erde fallen würde. Ich habe es daher für räthlich gehalten, den Waagen zunächst eine solche Einrichtung zu geben, daſs sie eine sehr bedeutende Abweichung des Schusses von der Verticalen, und sogar horizontale Richtung desselben gestatten. Über den Ausfall dieser Versuche, so wie über die zu denselben angewendeten Mittel hoffe ich in Zukunft Mittheilung machen zu können.

Die obigen Betrachtungen und Rechnungen lassen sich mit Leichtigkeit auch auf die Aufgabe anwenden, die Geschwindigkeit fallender Körper an einem gegebenen Punkte ihrer Bahn durch das Experiment zu ermitteln. Zu dem Ende gebe man dem Körper, dessen Fallgeschwindigkeit ermittelt werden soll, eine solche Form, daſs er nach vollendetem Falle sich in ein hölzernes Brett, welches auf der Brücke liegt, einbohren kann. Die Schwere dieses Körpers sei q. Indem nun dieser

Körper auf der Brücke liegt tarire man die Waage. Nun nehme man ihn von der Brücke herunter, und die Zunge mag um den Bogen S_1 sinken. Natürlich muſs q so klein genommen werden, daſs S_1 nur eine sehr kleine Gröſse beträgt. Darauf lasse man den Körper von der Schwere q von einer bekannten Höhe auf die Brücke, oder vielmehr auf das auf derselben befestigte Brett fallen, und sich in dasselbe einbohren. Bei dem erfolgenden Stoſs wird sich die Zunge um den Bogen S_2 über den Normalpunkt erheben. Liegt S_2 ebenfalls noch in dem Intervall, in welchem man voraussetzen darf, daſs $S:S^1 = p:p^1$ oder daſs sich die Ausschlagswinkel wie die Zulagen der Gewichte verhalten, so erhält man die gesuchte Endgeschwindigkeit durch die Gleichung

$$\text{VII)}\qquad u = \frac{Tg\cos\psi}{\pi}\sqrt{\left(\frac{S_2}{S_1}\right)^2 - 1}.$$

Ist die Waage nun so eingerichtet, wie diejenigen aus der Fabrik von Pintus et Comp., daſs ihre Angaben unabhängig von ihrer Stellung richtig sind, so ist $\frac{\cos\psi}{\cos\phi} = 1$ und mithin

$$u = \frac{Tg\cos\phi}{\pi}\sqrt{\left(\frac{S_2}{S_1}\right)^2 - 1}.$$

Bilden die Bahn-Elemente der Punkte des Brückenkörpers mit den Verticalen den Winkel ϕ und nicht den Winkel 0, so erhält man $u = \frac{Tg}{\pi}\sqrt{\left(\frac{S_2}{S_1}\right)^2 - 1}$. Ist die Fallhöhe h, so ist bekanntlich, wenn man vom Widerstande der Luft abstrahirt, $u = \sqrt{2gh}$. Man erhält hierdurch $\sqrt{2gh} = \frac{Tg}{\pi}\sqrt{\frac{S_2^2}{S_1^2} - 1}$ und $g = \frac{2h}{\left(\frac{S_2}{S_1}\right)^2 - 1}\cdot\frac{\pi^2}{T^2}$.

Ich habe mich dieser Formel bedient, um mich von dem Grade der Genauigkeit, auf den man bei derartigen Versuchen zu rechnen hat, zu unterrichten. Offenbar muſs bei derselben Fallhöhe $\left(\frac{S_2}{S_1}\right)^2 - 1$ um so gröſser werden, je kleiner T ist. Nun ist aber $\left(\frac{S_2}{S_1}\right)^2 - 1 = \frac{(S_2 - S_1)(S_2 + S_1)}{S_1^2}$, und der Fehler, den man beim Ablesen von S_2 macht, wird daher desto einfluſsreicher, je kleiner $S_2 - S_1$ ist. Damit nun der Widerstand der Luft auf die Endgeschwindigkeit einen möglichst geringen Einfluſs habe, muſs das fallende Gewicht nicht zu klein und die Fallhöhe nicht groſs sein. Das fallende Gewicht, welches sich in ein auf die Brücke angeschraubtes Brett einbohrte, betrug 4,8 Loth, die Fallhöhe zwei Fuſs. Bei horizontalem Stande meiner kleinen Tafelwaage, beträgt die halbe Schwingungszeit der Waage, wenn die Linie, welche Hypomochlium und Gewichts-Schneide verbindet, horizontal ist, etwas über drei Secunden. Nun kann man, wie aus meiner Abhandlung über die Empfindlichkeit der Brückenwaagen hervorgeht, die Empfindlichkeit und die Schwingungszeit decimalischer Brückenwaagen leicht dadurch verringern, daſs man die Waage so aufstellt, daſs die Gewichts-Schneide tiefer steht als das Hypomochlium. Ich stellte daher die Waage in dem Maaſse schief auf, daſs tang $\phi = \frac{13}{80}$ wurde. Hierdurch wurde die halbe Schwingungszeit der Waage $\frac{60}{41}$ Secunden. ϱ beträgt bei der angewandten Waage circa 9″, die einzelnen Grade auf der Skala $\frac{1}{25}$″, und 12 Grad über und unter dem Normalpunkt fand sich noch das Gesetz bestätigt, daſs sich die Ausschlags-Winkel wie die Zulagen der Gewichte verhalten, welches sich leicht prüfen lieſs, da die Waage jetzt so unempfindlich war, daſs 0,2 Pfund auf der Brücke nur einen Ausschlag von 12 Graden gaben. Aber auch in anderer Beziehung hatte hierdurch die Sicherheit der Beobachtung sehr gewonnen, denn bei horizontalem Stande machte die Zunge bei einer ursprünglichen Excursion von 10 Graden 7 Schwingungen bis die Excursion nur noch neun Grad betrug, da hingegen machte sie jetzt ebenfalls bei einer ursprünglichen Excursion von 10 Graden 25 Schwingungen, ehe die Excursionen um einen Grad abnahmen. Die erwähnten Versuche wurden sämmtlich bei einer Belastung der Brücke von 18 Pfund circa gemacht, und das Gewicht der Brücke selbst beträgt circa 10 Pfund.

Nachdem die Waage tarirt war, indem das Gewicht, welches zum Falle bestimmt war, auf der Brücke lag, wurde das Gewicht herunter genommen, und die Zunge sank nun 8 Grad, darauf lieſs ich das genannte Gewicht von einer Höhe von

2 Fuſs herunter fallen, und die Zunge erhob sich über den Normalpunkt um 10 Grad, und eine so kleine Höhe, die ich wohl sehen aber nicht schätzen konnte. Da die Excursionen bei einer ursprünglichen Excursion von 10° um $\frac{1}{25}$° abnehmen, so würde ohne diese Abnahme, die Erhebung über den Normalpunkt $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{25} = 0{,}02$ Grad betragen haben. Man erhält mithin $g = \frac{4}{\left(\frac{10{,}02}{8}\right)^2 - 1} \cdot \frac{\pi^2}{\left(\frac{60}{41}\right)^2} = 32{,}41$. Die Abweichung von dem wahren Werthe von g ist so gering, daſs sie durch die Unsicherheit im Ablesen des Werthes von S_2 erklärt wird.

Schlieſslich will ich noch eine Berechnung der Geschwindigkeit einer Büchsenkugel hinzufügen, wie sie sich an meine Schuſsversuche anlehnt. Die Winkel ψ und α waren so klein daſs man ihre Cosinusse gleich 1 setzen konnte, ohne daſs hierdurch das Resultat um den 800ten Theil seines Werthes falsch geworden wäre. Man kann mithin nach Gleichung III, $u = \frac{ATgn}{\pi q} \cdot \frac{r}{\varrho} \sqrt{s_2^2 - s_1^2}$ setzen. A ist $= \frac{p^1}{s^1}$ und setzt man $s^1 = \frac{r}{\varrho} \sigma^1$ so bedeutet σ^1 den Bogen um den die Zunge ausschlägt bei einem Übergewicht p^1 in der Schale. Hiernach wird $u = \frac{Tgn}{\pi q} \cdot \frac{p^1}{\sigma^1} \sqrt{s_2^2 - s_1^2}$. Der Versuch ergab $\frac{p^1}{\sigma^1} = \frac{1}{30}$ d. h. $\frac{1}{30}$ Loth Übergewicht in der Schale, oder da $n = 100$ war, $\frac{100}{30}$ Loth Übergewicht auf der Brücke, entfernen die Zunge um einen Grad, der $\frac{1}{8}''$ betrug, aus ihrer Normallage. Hiernach erhält man für s_1 folgende Proportion $\frac{10}{3} : 1 = q : s_1$. Das Gewicht der Ladnng oder q, d. h. also das Gewicht von Kugel, Pflaster und Pulver betrug $\frac{92}{80}$ Loth, und mithin ist $s_1 = \frac{276}{800}$ Grad. Die Beobachtung ergab $s_2 = 15$ Grad, und die Abnahme der Excursionen von 15 Graden um einen Grad nach 10 Schwingungen. Ohne diese Abnahme würde s_2 sehr nahe 15,025 Grad betragen haben. T war gleich 3,8 Secunden. Man erhält mithin

$$u = \frac{3{,}8 . 3125{,}80}{92 . \pi} \cdot \frac{1}{30} \sqrt{15{,}025^2 - \left(\frac{276}{800}\right)^2} = 1646'.$$

---

5. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ranke las über Wallenstein's Catastrophe.

Hr. Dieterici las eine Notiz über die Untersuchungen der Statistik in Bezug auf die Geburten.

Es freut mich, daſs eine in der letzten Gesammtsitzung der Akademie über Mängel der Statistik vorgetragene Äuſserung, mir Veranlassung giebt, über die Untersuchungen der Statistik in Bezug auf die Geburten einigen erläuternden Aufschluſs zu geben, und daran eine kleine Mittheilung zu knüpfen, die vielleicht auch für andere wissenschaftliche Gebiete von Interesse ist.

Als Süſsmilch zuerst in Deutschland vor nunmehr einhundert Jahren statistische Fragen in mehr wissenschaftlicher Auffassung behandelte, und den aphoristischen ähnlichen Untersuchungen der Engländer Graunt, Petty, King und anderer Gelehrten, wie Kerseboom, Struyk, Departieux, Short und Wargentin, die ihm vorangegangen waren, oder gleichzeitig mit ihm forschten, Zusammenhang gab, sie erweiterte, in ein System zu bringen suchte, nannte er sein berühmtes und immer noch sehr brauchbares Werk: die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts, aus der Geburt, dem Tode und der Fortpflanzung desselben erwiesen. Er legte also auf die Zahl der Geburten einen sehr groſsen Werth, und wenn er allerdings auch, wie seine Vorgänger, die Todesfälle beachtete, da der Fortschritt einer Bevölkerung wesentlich dadurch herbeigeführt wird, daſs mehr geboren werden als sterben, so waren ihm die Geburten doch so wichtig, daſs er sie selbst im Titel seines Buches voranstellte, und der Inhalt seiner Schriften ganz wesentlich auf die Geburten sich bezieht. Ja, als noch gar keine regelmäſsige Volkszählungen von den Regierungen angeordnet, und nur von einzelnen Gemeinden die Bevölkerungen nach wirklicher Aufnahme derselben bekannt waren, verglich man die Bevölkerungszahl gegen die Anzahl der Geburten, welche man aus den Kirchenbüchern ziemlich sicher erfahren konnte. Man verglich allerdings ebenso die Zahl der Gestorbenen, obgleich diese aus den Kirchenbüchern nicht ganz so sicher festzustellen war, als die Zahl der Gebornen, gegen die Bevölkerung; und berechnete, ganz besonders aus dem Verhältniſs der Gebornen gegen die gleichzeitig Lebenden, die Bevölkerung ganzer Länder. — Wenn so die Geschichte der Wissenschaft darthut, daſs die Statistiker von Anfang an groſse Beachtung den Geburten gewährt haben, so tritt dies mit dem Fortschritt der Wissenschaft in neuerer Zeit in noch viel höherem Grade hervor. In allen officiellen statistischen Tabellen, die in Frankreich, England, Belgien, den Niederlanden, den meisten deutschen und vielen italienischen Staaten, in Dänemark und Schweden, in Nordamerika, meist in Folio- und Quart-Bänden in groſser Ausführlichkeit gedruckt erscheinen, in allen wichtigeren statistischen Schriften, den Annuaires, Jahrbüchern, wissenschaftlichen Abhandlungen werden die Betrachtungen, nach Angabe der Resultate der Volkszählungen, mit den Geburten begonnen, und viele Bogen und Seiten mit Zusammenstellungen aus den Geburtslisten gefüllt. Ich selbst habe in zweien Abhandlungen, die ich am 1. und 12. December 1853 in der Königlichen Akademie gelesen habe, die Geburten, und diese allein, zum Gegenstande meines Vortrages erwählt, und mich zu zeigen bemüht, wie auſserordentlich verschieden das Verhältniſs der Geburten zu den gleichzeitig Lebenden, in den verschiedenen Ländern Europa's, in den verschiedenen Provinzen desselben Staates, nach Zeitabschnitten und einzelnen Jahren ist.

Alle von den Staatsbehörden bekannt gemachten Tabellen und statistischen Werke, und alle gröſsere statistische Schriften, wenn sie nur einigen wissenschaftlichen Werth haben, beginnen die meisten Untersuchungen gerade mit der Zahl der Geburten.

Der Satz, daſs nach Hungerjahren und nach Jahren der Noth, in denen wenige Geburten vorkommen, Jahre mit vielen Geburten eintreten, ist längst bekannt, und in den verschiedenen statistischen Schriften oft und wiederholt ausgesprochen. Ich führe Beispielsweise nur Hoffmann an, der in seiner Übersicht der Geburten, Trauungen und Todesfälle

(Sammlung kleiner Schriften 1843) hervorhebt, daſs im preuſsischen Staate 1825 und 1826 die Geburten die frühere Durchschnittszahl um fast 30000 übersteigen, weil in den Jahren 1824 und 1825 reichliche Erndten stattfanden, und der Preis des Getreides unter die Hälfte der gewohnten Mittelpreise gesunken war. —

Die Statistiker neuerer Zeit haben aber die Beweise verhältniſsmäſsig vieler oder weniger Geburten immer nur aus der positiven Zahl der gebornen Kinder genommen, auf die fecunditas nicht etwa aus der Anzahl der Zwillinge, Drillinge, Vierlinge, oder gar Fünflinge (wie 1850 im preuſsischen Staat ein solcher Fall in dem Dorfe Alt-Rehfeld, Kreis Crossen, vorkam) geschlossen. Es finden sich solche Ideen eigentlich nur bei den Alten. Plinius sagt in der Historia naturalis Buch 7 Cap. 3 (Ausg. von Sillig Bd. 2. S. 11) Tergeminos nasci certum est Horatiorum Curiatiorumque exemplo; super inter ostenta dicitur praeterquam in Aegypto, ubi fetifer potu Nilus amnis. Auch Seneca schreibt naturales quaestiones Buch 3 Cap. 25: Quorundam caussa non potest reddi, quae aqua Nilotica fecundiores feminas faciat, adeo ut quarumdam viscera longa sterilitate praeclusa, ad conceptum relaxaverit. Also das Nilwasser macht fruchtbar, und dies kann man — nach Plinius — an den Drillingen sehen, die in Aegypten nichts Wunderbares sind. Zahlen zum Beweise der angegebenen Thatsachen finden sich bei den Alten nicht. Unter den Neueren hat Moser „die Gesetze der Lebensdauer" den Zwillingen besondere Aufmerksamkeit zugewandt (S. 217 und folgende); er benutzt die Angaben zu Betrachtungen über die Geschlechtsverschiedenheit bei den Zwillingsgeburten, macht aber keine Schlüsse daraus über die Fruchtbarkeit eines Jahres, und sagt keineswegs, daſs man etwa aus vielen Zwillingsgeburten auf Fruchtbarkeit des Jahres schlieſsen könne. Mitgetheilt wird die Zahl der Zwillinge mehrfach, von England (Ninth Annual Report of the Registrar-General of Births, Deaths and Marriages in England 1848, S. XVIII), ferner von mehreren deutschen Staaten, Sachsen, Württemberg; ganz vollständig werden die Mehrgeburten im preuſsischen Staate angegeben. Ich füge eine Zusammenstellung bei. Danach sind in 31 Jahren die Zwillingsgeburten durchschnittlich etwa 1 Proc. der einfachen Geburten, weshalb die Statistiker wohl Recht haben, wenn sie die Fruchtbarkeit eines Jahres nach der Anzahl der Kinder überhaupt, die geboren werden, und nicht nach den Zwillingsgeburten berechnen. Hunderte geben bessere Vergleichung als Einer; und in der Statistik kann man zu allgemeineren Schlüssen nur durch gröſsere Zahlen gelangen. Ja, es ist der Statistik wesentlich, die Gründe oder Ursachen der Erscheinungen nur aus gröſseren Zahlenverhältnissen zu entnehmen, welche statistisch wichtige Vergleichungen zulassen. Wenn daher physische Erscheinnngen erfahrungsmäſsig einzeln stehen, oder nur in kleineren Zahlen hervortreten, so gehören sie in der Regel in andere wissenschaftliche Gebiete, als in das der Statistik, für welche sie dann noch nicht geeignet sind. Wäre es übrigens wahr, daſs aus vielen Zwillingsgeburten auf die Fruchtbarkeit eines Jahres geschlossen werden könnte, so müſsten in denjenigen Jahren, in welchen viel Kinder geboren werden, auch viel Zwillingsgeburten vorkommen und umgekehrt. In sehr vielen Jahren ist aber gerade das Gegentheil der Fall. Jm Jahr 1825 wurden verhältniſsmäſsig viel Kinder geboren: 523653, (während später im Jahr 1827 490675 und ähnliche Zahlen 1830, 1831 mit wenigen Kindern vorkommen) 1825 aber waren wenig Zwillingsgeburten. 1845 zeigt ebenso viel Geburten und wenig Zwillingsgeburten, und umgekehrt sind nach den am Schlusse der Tabelle berechneten Verhältniſszahlen die Jahre 1832, 1834, 1850, 1855 diejenigen, welche auf je 100000 Geburten die allermeisten Zwillingsgeburten hatten, aber namentlich die Jahre 1832 (wegen der vorhergegangenen Cholera), 1850 und besonders 1855 (wegen der theuren Getreidepreise) zeigen im Allgemeinen wenig Geburten. Der Grund einer allgemeinen Fruchtbarkeit scheint auf Mehrgeburten nicht von Einfluſs; ob Zwillinge, Drillinge, Vierlinge zur Welt kommen, dürfte von andern Naturgesetzen herzuleiten sein, als dem allgemeinen Grund einer besonderen Fruchtbarkeit im Lande überhaupt.

Hr. Dr. **Wiskemann** spricht in einem Schreiben vom 26. Febr. d. J. seinen Dank für den Empfang des ihm zuerkannten Betrages des Preises für die Beantwortung der philosophischen Preisfrage des vorigen Jahres aus.

Die Akademie empfing die Todesanzeige des Hrn. **André Dumont**, Prof. der Geologie in Lüttich.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

J. F. Julius **Schmidt**, *Die Eruption des Vesuv im Mai 1855.* Wien und Ollmütz 1856. Folio.

——— *Neue Höhenbestimmungen des Vesuv.* Wien 1856. 4. und 8.

Samuel **Birch**, *The Egyptians in the time of the Pharaohs.* London 1857. 8.

Bulletin de la société de géographie. Tome XII. Paris 1856. 8.

Revue archéologique. 13^{me} année, Livr. 11. Paris 1857. 8.

Mittheilungen der Geschichts- und Alterthumsforschenden Gesellschaft des Osterlands. 4. Band, Heft 3. Altenburg 1856. 8.

Comptes rendus de l'académie des sciences de Paris, Tome 43, no. 25. 26. Tome 44, no. 1—7. Paris 1857. 4.

Rudolf **Wolf**, *Franz Samuel Wild von Bern.* Bern 1857. 8.

——— *Mittheilungen über Sternschnuppen und Feuerkugeln.* Zürich 1856. 8.

---

12. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. J. **Grimm** las **von dem Gebet** und knüpfte folgende Mittheilung daran.

Hr. doctor phil. **Adolf Helffrich** von hier, gegenwärtig auf einer reise durch Spanien begriffen, um die dortigen bibliotheken in bezug auf sprache, alte rechtsquellen und geschichte auszubeuten, hat mich ersucht der akademie ein so eben zu Madrid gedrucktes aperçu de l'histoire des langues néolatines en Espagne vorzulegen. von Madrid gedenkt er weiter nach Toledo und Cordova zu gehen und dann über Lissabon und Oporto nach Asturien und Simancas zu gelangen.

zu Toledo will er den ältesten codex der etymologien Isidors untersuchen, er richtet sein augenmerk auf die spanische ketzergeschichte und sorgfältig auf alle überbleibsel der gothischen herschaft. er stiesz bereits auf zahlreiche spuren eines Fuero franco oder fremdenrechts, die bekannt gemacht zu werden verdienen, und vermag auch einiges neue über das Fuero juzgo und über die geltung zu sagen, die es im mittelalter neben den neu sich bildenden rechtsordnungen beibehielt. Raymundus Lullus soll nicht vergessen werden, er hat ihn von einer neuen seite kennen lernen, von der man in den handbüchern der geschichte der philosophie nichts weisz.

Auszerdem unterrichtet er mich näher von der auffindung eines alten poenitentiarium, exscriptum e codice literis goticis, era MCXLIII. alle daraus mitgetheilten stellen stimmen, so viel ich sehe, ganz nahe zu dem merkwürdigen inhalt der von bischof Burchard zu Worms veranstalteten decretensamlung, welche zu Cöln 1548 gedruckt erschien. ich habe die für unsere deutsche mythologie wichtigen stellen bereits in dem anhang zur ersten ausgabe meines werks p. XXXIII—XL ausgehoben. zu den meisten von Burchard eingeschalteten stücken läszt sich die ältere quelle, aus welcher er schöpfte, nachweisen, buch 19 cap. 5 folgt aber eine längere stelle, die im Cölner druck von pag. 193^b — 201^b sich erstreckt und weder in concilien noch poenitentialen der vorzeit darbietet. namentlich gehört dahin ein wichtiges zeugnis für das dasein einer deutschen göttin Holda, welches in barbarischer fassung also lautet: credidisti ut aliqua femina sit, quae hoc facere possit, quod quaedam a diabolo deceptae se affirmant necessario et ex praecepto facere debere, id est cum daemonum turba in similitudinem mulierum (der sinn fordert mulieris) transformata (für transformatas), quam vulgaris stultitia Holdam vocat, certis noctibus equitare debere super quasdam bestias, et in earum se consortio annumeratam (l. annumeratas) esse.

Statt Holdam hat eine handschrift unholdam, und man begreift warum. überraschend ist aber die vom Madrider codex dargebotene lesart, sie lautet Friga holdam und erweist die richtigkeit meiner in der mythologie s. 899 ausgesprochnen meinung, dasz Holda mit der göttin Fricka, Frigg zusammenfallen müsse. alle benennungen dieser göttin sind aus adjectiven gebildet, Holda heiszt die holde, gnädige, Friga die freie, schöne, Berhta die leuchtende, helle. die göttermutter erschien dem volk leuchtend von schönheit und gnade. häufung zweier namen zu einem einzigen begegnet auch sonst, man könnte zwar friga für den beigefügten accusativ frija liberum, pulchram nehmen, die zusammensetzung Frigaholda scheint aber den vorzug zu verdienen.

Nächstdem gewährt auch der Madrider codex die eben in meinem heutigen hauptvortrag zur sprache gebrachte stelle vom ausziehen der bilisa, welche dem regenmädchen an den fusz befestigt wurde. für iusquiamum (d. i. hyoscyamum) inveniunt, quae teutonice belisa vocatur liest der Madrider codex herbam quantamvis inveniunt, quae teutonice bilisa vocatur. der beisatz teutonice erscheint also gesichert und aus ihm folgt doch, dasz der verfasser ein Deutscher war. wer hier den namen des krauts bilisa angibt, wer eine göttin Frigaholda nennt, musz in Deutschland geschrieben haben, sei es ein andrer, unbekannter, oder bischof Burchard selbst. Burchard, oder vertraulich Buggo, war aus Hessen, 'in provincia Hassia genitus' und starb 1025, sein leben, auctore Heremanno findet sich in den pertzischen monumenten band 4 s. 829—846. Nun hat sich gerade bis auf heute das andenken an frau Holda vorzüglich lebhaft in Hessen erhalten; die namen der heidnischen götter verschollen längst, als noch die der göttinnen fortdauerten, sie waren unschuldige, keinen verdacht auf sich ziehende appellativa. warum sollte nicht auch das ausziehen der bilisa ein hessischer gebrauch gewesen sein? möglich ist zwar, dasz wer ihn aufzeichnete, ihm auch anderwärts begegnet sei, nur keltisch scheint er am wenigsten, aus Burchards decreten ist er freilich in Martins religion des Gaules und von da in andere schriftsteller fälschlich als solcher übergegangen. Burchards werk aus dem anfang des eilften jh. konnte leicht 1143 in Spanien abgeschrieben oder eine handschrift desselben aus Deutschland nach Spanien gebracht worden sein. gothisches steckt weder in bilisa noch in Frigaholda, wofür ein Gothe, wenn auf ihn die abfassung zurückgehn könnte, geschrieben haben würde Frijahulþô.

Hr. **Dove** hielt einen Vortrag **über das Binocularsehen der Farben und das elektrische Licht.**

Hr. **Müller** übergab die Schrift des Hrn. **Rud. Virchow** Untersuchungen über die Entwickelung des Schädelgrundes, Berlin 1857. 4.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Bullettino archeologico. Vol. IV. Napoli 1856. 4.

Giulio Minervini, *Saggio di osservazioni numismatiche.* Napoli 1856. 4.

Gabriele Minervini, *L'albuminuria.* Napoli 1856. 4.

——— *Due casi di perniciose intermittenti.* ib. 1852. 8.

——— *Caso di ematuria grave.* ib. 1852. 8.

——— *Sulle difformità delle uova.* ib. 1850. 8.

——— *Dell' epilessia.* ib. 1847. 8.

——— *Monografia della clorosi.* ib. 1853. 8.

——— *Trattato della sifilide.* ib. 1855. 8.

——— *La Mestruazione.* ib. 1854. 8.

Zaccaro, *Grammatica italiana.* ib. 1854—1855. 8.

——— *Grammatica latina.* ib. 1855. 8.

——— *Nuovo corso di letteratura elementare.* Vol. 1—5. ib. 1851—1855. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers, d. d. Neapel 26. Juni 1856.

Albrecht Weber, *Indische Skizzen.* Berlin 1857. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verf., d. d. 10. März 1857.

Rudolf Virchow, *Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes.* Berlin 1857. 4.

Ad. Helfferich et G. de Clermont, *Aperçu de l'histoire des langues néolatines en Espagne.* Madrid 1857. 8.

---

16. März. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. **Meineke** las über den Verfasser eines anonymen die ethische Lehre der Stoiker und Peripatetiker betreffenden Excerpts bei Stobaeus Ecl. phys. vol. II. p. 549—646 ed. Gaist.

Hr. **Bekker** fuhr fort in seinen bemerkungen über das digamma.

Dem neulich (s. 141) besprochenen *εἶδα* stehen zunächst die dreisylbigen formen *ἔαγα ἔαδα ἔοικα ἔολπα ἔοργα εἴωθα.*

ἔαγα kömt nicht mehr als einmal vor, und zwar im conjunctive: *ᾧ δὴ πολλὰ περὶ ῥόπαλ' ἀμφὶς ἐάγῃ*, Λ 559. für *ἀμφὶς ἐάγῃ* zu schreiben *ἀμφιϜεϜάγῃ* wäre ein schuss ins blaue, nicht seines pulvers werth. das hat denn auch niemand daran wenden mögen: aber das deutlich ausgeprägte perfect für den aorist anzusehn, und darum dem aorist, wo er wirklich steht, gewalt anzuthun damit das ihm gebührende kurze *a* sich zum langen recke, so weit hat sich selbst **Buttmann** versehn. er beruſt sich auf *ἐπλήγην*, vergisst aber daſs *ἐπλήγην* ein erzeugnis des hexameters ist, der das sonst allerdings auch übliche *ἐπλάγην* nicht vertrug, weil es ein creticus gewesen wäre, daſs also *ἐπλήγην* zusammen gehört mit *ἕστητε* für *ἕστατε* und *ἐπίστηται* (Π 243) für *ἐπίσταται.* er beruſt sich ferner auf das lange *a* in *ἀαγής*, vergisst aber wieder daſs aus *ἀνήκοος* kein langes *a* in *ἀκοή* folgt, aus *ἀμφήριστος* kein langes *e* in *ἔρις*, aus *ἀνώμαλος* kein langes *o* in *ὁμαλός.*

der passive aorist erscheint auch zweisylbig, *Ϝάγη* und *Ϝάγεν*; der active, gewöhnlich *ἔϜαξα*, an zwei stellen ohne alles digamma, *ἧξα*; was wohl stimmt zu *λευκώλενος Ἥρη* neben *πότνια Ϝήρη* und zu all den übrigen ungleichheiten und unverträglichkeiten, ja widersprüchen, die seit jahrtausenden laut, und noch immer nicht laut genug, zeugen für die ursprüngliche verschiedenheit der lieder, welche Pisistratus und seine freunde in die zwei groſsen gedichte zusammengelegt, *non bene iunctarum discordia semina rerum.*

von *ἔϜαδα* lesen wir das particip *ἐϜαδότα*, gewöhnlich geschrieben *ἑαδότα*: allein das vorgeschlagene *ε* hat nichts gemein mit der wurzel, am wenigsten mit deren späterer form, sondern bringt seinen spiritus von auſsen mit, und natürlich den bequemsten, wie es selber sich angefunden um die aussprache bequem zu machen, nicht aber den für den Aeolischen mund wie für den Neugriechischen unaussprechlichen asper.

der aorist *ἔϜαδεν* ist auch *εὔαδεν* gesprochen worden, wie *υ* überall leicht in *u* übergeht, hier um so leichter als man eine zusammensetzung mit *εὖ* zu hören meinte. eines doppelten digammas um den accentuirten und gehobenen vocal zu verlängern bedarf es schwerlich. verdoppelt werden ja ohnehin im Griechischen gar wenige consonanten, auſser den flüssigen fast nur das *σ*; und am ungeschicktesten zur verdoppelung läſst sich der laut an, der, so lange er noch mit ganzer kraft mund und ohr füllt, einen eigenen hülfsvocal nöthig hat, gleichsam als *ἀναβολέα*, wie aber im fortgang der sprachbildung die geflügelten worte immer rascheren flug nehmen, abgeworfen wird als blei an den flügeln. den Englischen kritikern, die mit dieser verdoppelung freigebig sind, möchten wir empfehlen einmal ihr *w* zu verdoppeln.

dieselbe verwandlung, nicht verdoppelung, hat das digamma in *αὐίαχος* erfahren. in *ἀϜίαχος* ist das privative *α* lang mit gleichem recht wie in *ἀθάνατος* und *ἀκάματος*, wo noch niemand *ἀτθάνατος* oder *ἀκκάματος* beliebt hat. solches recht aber, das recht die quantität der vocale beinah unbedingt nach bedürfnis des verses zu bestimmen, beruht nicht auf dem accent, der in den meisten fällen, wie eben in dem vorliegenden, nicht in frage kömt, noch weniger auf mittelzeit: so ein unding wäre nie ersonnen worden, hätte es nicht an Deutschen hexametern die trochäen beschönigen sollen: sondern beruht auf der jugendlichen elasticität der Homerischen sprache. denn diese sprache, erwachsen während einer völkerwanderung unter beständigen berührungen reibungen mischungen verwandter stämme, und geregelt allein durch gesang und saitenspiel, ist zwar zu reichthum und wohllaut in fülle gediehn, scheint aber die formen alle erst anzuversuchen, und kent keine festen unabänderlichen ausschlieſslichen, dergleichen später die verbreitung der schrift einführt. *littera scripta manet.*

privativ übrigens nenne ich das *α* von *ἀϝίαχος*, und nicht intensiv, weil mir das intensive ungefähr ebenso unnütz erfunden scheint wie die mittelzeit. privation entspringt nicht allein aus mangel sondern auch aus übermaaſs. ein mensch ohne menschliche empfindung ist freilich ein unmensch: aber ein thier das die bestialität über alle vorstellung treibt, das an wildheit und tücke seines gleichen nicht hat in der thierwelt, tritt ebenfalls heraus aus der thierwelt und wird zum unthier, wie ein unleidlich abscheuliches wetter zum unwetter. so könnte ein geschrei, das über die gewöhnlichen grenzen seines tongebietes hinaus zu gebrüll, zu donnerartigem getös anschwölle, Deutsch ein unschrei heiſsen: wer es ausstöſst, heiſst Griechisch *ἄβρομος ἀϝίαχος*.

19. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Müller las Bemerkungen aus der Entwickelungsgeschichte der Pteropoden.

Am 25. October 1852 las ich in der Akademie über die Entwickelungsformen einiger niedern Thiere, Monatsb. 1852 p. 595. Ein Theil dieses Berichtes handelt von den Entwickelungsformen und der Metamorphose der Pteropoden nach Beobachtungen, welche im J. 1852 in Triest angestellt sind. Es erscheinen darin die Larven von *Pneumodermon* mit drei Wimperkränzen, welche den vordern, mittlern und hintern Theil des Körpers einnehmen; aus der Abtheilung der schaligen Pteropoden ist die *Cleodora* (*Creseis*) *acicula* im Larvenzustand in und nach der Verwandlung vielseitig untersucht. Zu gleicher Zeit sind dieselben Entwickelungszustände der schaligen und schalenlosen Pteropoden in Messina durch Kölliker und Gegenbaur beobachtet worden, worüber in der Zeitschrift f. wiss. Zoologie IV. B. 1853 p. 333 berichtet ist. Abgesehen von einigen Abweichungen in den Details unserer Angaben, auf welche diese Gelehrten in ihrem Berichte hindeuten, schienen unsere Ergebnisse in manchen wesentlichen Punkten ganz übereinzustimmen. So daſs gleichzeitig von verschiedenen Beobachtern Resultate erhalten worden, welche einige neue Thatsachen aus der Entwickelungsgeschichte der Pteropoden enthielten; nicht weniger anziehend waren aber auch die Abweichungen und Punkte, welche dem einen oder andern Beobachter eigenthümlich waren. Übrigens war schon durch Lovèn zufolge seiner Bemerkung über *Spirialis* bekannt, daſs die schaligen Pteropoden im Larvenzustande mit einem Wimpersegel *velum* versehen sind. Archiv f. Naturgeschichte 1849. I. p. 313.

Eine von C. Vogt (Bilder aus dem Thierleben. Frankf. 1852 p. 289) in der Entwickelung aus dem Ei in Nizza beobachtete merkwürdige junge Schnecke, welche zuletzt nach dem Abwerfen der Schale einem schalenlosen Pteropoden glich und von Vogt auf Pneumodermon gedeutet wurde, glich den wahren Pneumodermonlarven nicht; ich muſste hierauf schon hinweisen und es zweifelhaft lassen, ob es nicht vielmehr eine andere Pteropodenlarve sei. Ausführlicheres über diese Eier und Brut ist von Vogt in der Zeitschrift f. wiss. Zoologie B. VII. p. 162, Taf. X mitgetheilt, wo Gegenbaur (Ebend. p. 165) wahrscheinlich macht, daſs die Beobachtung von Vogt sich überhaupt nicht auf einen Pteropoden bezieht und sie auf *Gasteropteron* deutet.

Die Abhandlung von Huxley on the morphology of the Cephalous Mollusca, as illustrated by the anatomy of certain Heteropoda and Pteropoda collected during the voyage of H. M. S. „Rattlesnake" in 1846—50. Philos. Transact. 1853 enthält eine hieher gehörende Beobachtung über *Euribia*. Huxley bemerkt nämlich, daſs er an einigen Individuen von *Euribia* das hintere Ende des Körpers von zwei Wimperkränzen umgeben sah und nimmt in der Anmerkung auf die schon erwähnte Beobachtung von den Pneumodermonlarven Bezug. a. a. O. p. 41.

In einer Abhandlung über verschiedene Formen von Seethieren, gelesen am 12. Januar 1854, welche im Archiv f. Anat. Phys. 1854 p. 69 abgedruckt ist, benutzte ich weitere Beobachtungen über die Pteropoden, welche im J. 1853 in Messina angestellt sind, wo Prof. Troschel, Dr. Max Müller und ich auch Gelegenheit hatten, den Larvenzustand einer

Clio zu beobachten, welcher demjenigen von *Pneumodermon* gleich ist.

In dieser zweiten Mittheilung über die Pteropoden habe ich mich schon über einige Verschiedenheiten in den Beobachtungen und Schluſsfolgerungen von Gegenbaur und mir ausgesprochen. Die *poche pyriforme* von Eydoux und Souleyet, von welchen diese angegeben, daſs sie mit dem Vorhof des Herzens communicire, war in meiner ersten Mittheilung schon als Niere gedeutet. Dies Organ wird von Huxley bei Pteropoden und Heteropoden contractiler Sack genannt und als Niere zugleich und Harnblase angesehen. Die Verbindungen des Organes waren weder von Eydoux und Souleyet, noch von Huxley und mir (in der ersten Mittheilung) vollständig und richtig erkannt. Ich bemerkte bei Creseis eine Ausmündung des Sacks am hintern Ende mit Wimperbewegung im Halse des Sacks. Die Öffnung des Sacks in die Mantelhöhle befinde sich ganz nahe am Vorhofe und Herzbeutel. Huxley erwähnte auch bei den Cleodoren eine Öffnung des Sacks in die Mantelhöhle. Die Verbindungen des Organes sind aber erst durch Gegenbaur richtig festgestellt worden, bei *Creseis* eine vordere und hintere, wovon die vordere in die Mantelhöhle, die hintere in den Herzbeutel oder Gegenbaurs Pericardialsinus führt. In der zweiten Beobachtungsreihe von Messina hatte ich diesen Gegenstand einer erneuten Untersuchung unterzogen und habe demzufolge die Ansicht von Gegenbaur über diese von ihm bei Pteropoden und Heteropoden aufgeklärten Verhältnisse angenommen, worüber ich mich in der zweiten Mittheilung über Pteropoden (von 1854) ausgesprochen habe.

Eine wesentliche Differenz in den Beobachtungen und Schluſsfolgerungen von Gegenbaur und mir betrifft die Entwickelung der Flossen bei den schaligen Pteropoden. Aus meinen Beobachtungen über die *Creseis acicula* folgte, daſs die Flossen nicht aus einer Metamorphose des frühern Wimpersegels hervorgehen und sich völlig unabhängig von diesem entwickeln. Es heiſst in der ersten Mittheilung: „Larven, welche $\frac{4}{10}'''$ erreicht haben, besitzen noch nicht die beiden späteren locomotorischen Flügel, wohl aber den Mittellappen der spätern Flügel, welchen man für das Rudiment eines Fuſses hält, in Gestalt eines mit sehr langen Cilien besetzten Zapfens. Die Flügel wachsen dann allmählig zu den Seiten dieses Zapfens hervor unterhalb der Insertion der Lappen des Kopfkegels, d. h. auf der Seite des Kopfes, wo der Mittellappen oder das Fuſsrudiment ist und haben an Larven von $\frac{6}{10}'''$ schon die Länge der Wimperlappen. Später erkennt man, daſs die Flügel durch den Mittellappen zusammenhängen, wie es den Cleodoren und verwandten eigen ist." Diese Bemerkung von *Creseis acicula* war auf sehr zahlreiche Beobachtungen und eben so zahlreiche (noch nicht veröffentlichte) Zeichnungen gegründet. Das Material, welches ich hiezu benutzen konnte, war über die ungemessensten Wünsche hinaus ausgiebig und nachhaltig. Es giebt keinen Ort, der sich so sehr wie Triest zu diesen Beobachtungen eignet; denn es wurden im August und September 1852 an manchen Tagen tausende von Larven und Jungen der *Creseis acicula* in allen Stadien der Larve und der Metamorphose an der Küste gen Barcola mit dem feinen Netz aufgetrieben. Auch Gegenbaur hatte anfänglich über die Entwickelung der Flossen ganz richtig beobachtet und geurtheilt. Es heiſst in der Zeitschr. f. wiss. Zool. nach Beobachtungen an einer *Cleodora* und *Tiedemannia*, daſs diese anfänglich ein von einem Flimmersaum umgebenes Segelpaar besitzen, das sich nicht in die Flossen verwandelt, sondern nur ein provisorisches Larvenattribut vorstellt. Denn es finden sich auch Larven mit Flossen, an denen noch die Rudimente des frühern Velum zu erkennen sind. In einem spätern Bericht an die Akademie der Wissenschaften zu Paris, Comptes rendus 1853 Sept. 26. p. 493. annals nat. hist. XII. p. 478, wich dagegen dieser Forscher von jener richtigen Ansicht ab, indem er behauptet, daſs das Segel sich in die Flossen der Pteropoden verwandele und daſs daher die Ansicht unrichtig sei, welche die Flossen als eine Metamorphose des Fuſses der Gasteropoden ansehe. Die veränderte Ansicht war nicht auf neue directe Beobachtungen über die Entwickelung der Flossen, sondern auf eine besondere Deutung gewisser Erscheinungen an den ganz ausgebildeten Flossen gegründet. In meiner zweiten Mittheilung muſste ich hierauf zurückkommen und ich bemerkte, daſs diese spätere Ansicht Gegenbaur's nur auf einer Verwechselung beruhen könne.

Seitdem ist das ausführliche Werk von Gegenbaur erschienen: Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden mit 8 lithogr. Tafeln. Leipz. 1855. 4., welches ich, ganz abgesehen von den zwischen uns streitigen Punkten, als eine der wichtigsten neuern Bereicherungen der Wissenschaft auf dem Gebiete der vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte betrachte. Es liegen darin zugleich viele vortreffliche Abbildungen zur Entwickelungsgeschichte der Pteropoden vor, wodurch schon die Herausgabe eines Theiles meiner Zeichnungen überflüssig geworden ist. Auch muſs ich anerkennen, daſs die Beobachtungen Gegenbaur's auch bis in die jüngsten zum Theil embryonalen Zustände der Larven hinabreichen, auf welche sich meine Beobachtungen bei einem überhaupt weniger reichen und weniger mannigfaltigen Material nicht ausgedehnt haben. Die Übereinstimmungen und Verschiedenheiten in unsern Beobachtungen und Schluſsfolgerungen treten jetzt viel bestimmter hervor. Ich übergehe alle diejenigen Punkte, in welchen wir glücklicherweise übereinstimmen und liegt es mir jetzt ob, meine Angaben in denjenigen Punkten, in welchen eine Übereinstimmung nicht erzielt worden ist und welche ich nicht fallen lassen kann, vielmehr auf guten Grund festhalten muſs, vollständiger zu begründen, um ein Verständniſs in der uns theuren gemeinsamen Angelegenheit herbeizuführen. Ich glaubte wohl gewiſs zu sein, daſs ich in diesen Punkten meinen durch vollständige Reihen von Zeichnungen motivirten kurzen und sehr gedrängten Angaben nichts wesentliches zuzusetzen und nichts an ihnen zu ändern haben würde und es hätte daher vielleicht schon die Herausgabe meiner Zeichnungen dem Zwecke ganz einfach entsprochen. Es ist jedoch wenig anziehend und befriedigend sich also allein auf den Bestand der frühern Mittheilungen und die dazu gehörigen Beläge zu steifen. Ich habe es vielmehr schon aus Achtung gegen den Forscher, dem wir bereits so manche schöne und wichtige Arbeiten verdanken, vorgezogen, die Natur noch einmal zu Rathe zu ziehen. Auch war wenigstens die Möglichkeit vorhanden, daſs ich mich selbst doch in dem einen oder andern Punkte geirrt haben könne, und über die Differenzen war ohne die Wiederbeobachtung der Natur nicht völlig sicher zu entscheiden. Die Wiederaufnahme der Beobachtung war in den letzten Jahren wegen der im Süden von Europa herrschenden Seuche nicht möglich, welche mich seit dem J. 1853 verhindert hatte, entweder das Mittelmeer oder das adriatische Meer wieder zu sehen, und darum hat sich die weitere Besprechung dieses Gegenstandes verzögert. Erst im verflossenen Herbst (1856) erreichte ich diesen Zweck in einem längern Aufenthalt in Cette und Nizza. Diese am offenen grofsen Meer gelegenen Küsten haben eine reiche und sehr mannigfaltige aber wechselvolle pelagische Fauna, während die stillern Küsten eines grofsen Busens eine weniger mannigfaltige aber mehr beständige und locale pelagische Fauna besitzen. Wenn nun auch das Vorkommen der fraglichen Creseis-Art an der Mittelmeerküste mit dem in Triest erlebten Überflufs der Larven und Jungen der *Creseis acicula* nicht zu vergleichen ist, so war doch das in Cette und Nizza vorgefundene Material, zumal eben an Larven und Jungen der *Creseis acicula* zu dem gedachten Zwecke vollkommen ausreichend.

1. Nachdem ich mich längst über die Verbindungen der *poche pyriforme* beistimmend ausgesprochen, so erscheint es fast überflüssig auf diesen Gegenstand zurückzukommen. Gegenbaur bemerkt, Huxley scheine bei *Cleodora* und *Creseis* die Öffnung in den Pericardialsinus für eine in die Mantelhöhle führende Mündung genommen zu haben und mir scheine gleichfalls die wahre Öffnung in die Mantelhöhle entgangen zu sein, welche ich nahe am Vorhofe und Herzbeutel setze; an dieser Stelle finde er aber nur die Öffnung in den Pericardialsinus, während er jene in die Mantelhöhle immer entfernt vom Herzen etwas nach vorne zu antreffe. Dieser Vorwurf ist für meinen Theil vollkommen richtig und ist von mir nicht bestritten. Gegenbaur fügt noch hinzu, dafs es vielleicht die vordere Öffnung des Organes sei, welche von mir als Ventilator bezeichnet worden. Dies mufs ich bestimmt verneinen. Aus dieser Bemerkung mufs ich vielmehr entnehmen, dafs dieser Anatom das eigenthümliche Gebilde, welches ich bei den Larven der *Creseis acicula* bezeichnete und welches in dieser Form

nur eine kurze Zeit und nur bei der jüngern Larve besteht, überhaupt nicht beobachtet hat. Denn mit der vordern Öffnung der Niere (welche ich bei *Crescis acicula* nie in Bewegung gesehen habe), hat jene sehr lange undulirende Membran nicht die entfernteste Ähnlichkeit und reicht zur Vermeidung dieses Vergleichs die Bemerkung hin, daſs zur Zeit, wo dieser Ventilator besteht, die Niere noch nicht vorhanden ist. Meine Angaben im Monatsbericht von 1852 sind hierüber ganz bestimmt. Dort heiſst es aber: „Vom Herzen, den Kiemen, der Niere ist in den jüngsten Larven nichts zu sehen; die jüngeren Larven zeichnen sich durch eine contractile Membran aus, welche über die der Mantelhöhle zugekehrte Seite des Eingeweidesacks hinabläuft und ihren freien Rand nach der Mantelhöhle gerichtet hat und beständig im Rhythmus sich zusammenzieht. Sie scheint eine Art Ventilator vorzustellen, später verschwindet sie spurlos." a. a. O. p. 599. Wahrscheinlich ist diese contractile Membran ein faltenförmiger Vorsprung des Eingeweidesacks mit contractilen Elementen. Dafür spricht, daſs ich an jungen *Creseis acicula,* welche bei theilweise entwickelten Flossen das Wimpersegel noch besaſsen, zur Zeit, wo die Niere und das Herz schon entwickelt waren, den Eingeweidesack in seinem vordern Theil vom Eingang des Mantels bis zum Magen gleichzeitig mit dem Mantelrande wallend bewegt sah.

In eben diesem ersten Bericht ist auch schon die Kiemenvene erwähnt in der Stelle von der Niere, wo es heiſst: „wenn das Herz entstanden ist, wird auch die Niere bereits erkannt, sie liegt als ein Blindsack bei der Kiemenvene zwischen dem convexen Rande der Kieme und dem Vorhof des Herzens."

Unter Kieme ist hier das regelmäſsig in die Quere liniirte ventrale Mantelschild gemeint, welches Quoy und Gaimard bei den Cleodoren als Athemorgan ansahen. Eydoux und Souleyet wollen jedoch das Mantelschild nicht als Kieme gelten lassen, weil *Hyalaea* auſser der blätterigen Kieme auch noch dasselbe Mantelschild mit parallelen queren Linien besitzt. Van Beneden hatte bei *Cleodora* eine kammförmige Kieme auf jeder Seite des Körpers gesehen. Eydoux und Souleyet's

Beschreibung ist abweichend; sie schreiben den Cleodoren eine zusammenhängende Kieme an derselben Stelle wie bei *Hyalaea* zu, welche sie von *Cleodora balantium* abbilden. Voy. sur la corvette la Bonite. Zoologie. Atlas. Mollusques. pl. 10. fig. 3. 19. 20. Die Kieme der Cleodoren bildet nach ihnen einen hufeisenförmigen häutigen Vorsprung im Grunde der Mantelhöhle, ohne Blätter, mit einem Gefäſsnetz, ein Hufeisen, dessen convexer Rand, wo die Kiemenvene, angewachsen ist. Diese Kieme soll mit ihrer Krümmung die Eingeweidemasse umfassen und sich zu den Seiten bis in die Nähe des vordern Mantelrandes verlängern. Bei *Cuvieria,* welche den Cleodoren verwandt ist, haben sie eine gleichgebildete häutige Kieme von der Gestalt eines Hufeisens beschrieben und abgebildet pl. 12. fig. 12. *b*. In dieser Gattung erscheint auch das Mantelschild wieder, welches daher allen Hyalaeaceen gemein ist. Selbst die *Spirialis,* deren Mantelhöhle nicht wie in den Hyalaeaceen unten, sondern an der obern Seite des Körpers ist, besitzen nach der Abbildung von Eydoux und Souleyet noch dieselbe parallele Liniirung in der Mantelhöhle; die Kieme selbst soll aus zwei membranösen in die Mantelhöhle vorspringenden Blättern bestehen, wie bei den Cleodoren. Das Mantelschild, welches in der Erklärung der Abbildung von *Cleodora lanceolata* pl. 10. fig. 31 auch Kiemenschild, bouclier branchial genannt wird, hat nach ihnen den Zweck, dem Theil des Mantels, welcher die Kiemenhöhle umschreibt, Widerstand zu verleihen und den Zutritt des Wassers zu gestatten. Sie beschreiben auch die Structur der parallelen Linien dieses Schildes, welche aus cubischen leicht sich ablösenden Körperchen bestehen, es sind die von Gegenbaur genau beschriebenen und abgebildeten Zellen.

Huxley sieht die queren Leisten auf der innern reichbewimperten Oberfläche des Mantels bei *Creseis* als rudimentäre Kiemen an. Gegenbaur unterscheidet das Mantelschild oder wie er es nennt das Wimperschild der Hyalaeaceen von der Kieme, welche bei *Hyalaea* theilweise dem Grunde der Mantelhöhle, theilweise der dorsalen Wand der letztern aufsitzt, während das Wimperschild mit seiner reihenweisen Anordnung groſser Zellen der ventralen Wand der Kiemenhöhle angehört und dem Eingeweidesack gegenüber liegt. Er betrachtet das Wimperschild als ein in seiner Function indirect wahrscheinlich ebenfalls zu dem Respirationssystem gehöriges Organ. Bei den Cleodoren und Creseis vermiſste Gegenbaur die blätterige Kieme der Hyalaeen ganz. In der That es ist bei Creseis schwer sich vorzustellen, wo die Kieme der Hyalaeen liegen sollte. Während diese bei *Hyalaea* dem Grunde der Mantelhöhle und der dorsalen Wand der letztern angehört und die Kieme der Cleodoren nach Eydoux und Souleyet sich darin gleich verhält, in beiden aber in der Nähe des Herzens und der Niere liegt, reicht die Mantelhöhle in den Creseis weit hinter dem Herzen nach dem Grunde der Schale, überall mit den discreten regelmäſsig zerstreuten Wimperstellen versehen, welche ich Wimperfackeln nannte, Gegenbaur Wimperlinien nennt und welchen nach einer wichtigen Beobachtung dieses Forschers besondere Nervenzweige bestimmt sind. Aber von einer Kieme analog der Kieme der Hyalaeen, die Eingeweidemasse umfassend, ist weder auf dem Grunde noch auf den Seiten der Mantelhöhle etwas zu erkennen. Ich bin daher geneigt, das Wimperschild der Hyalaeaceen überall den Athemorganen zuzurechnen, was auch die Ansicht von Huxley ist. Der trifftigste Grund dazu liegt aber in dem von mir beobachteten Verhältniſs der Blutgefäſse.

Huxley will *Creseis virgula* und *acicula* auch nicht ein Rudiment eines Venensystems zukommen lassen. Gleichwohl hat er bei *Cleodora curvata* einen venösen Canal beschrieben, der den untern Rand der Kiemenhöhle, branchial chamber, einfaſst und in den Vorhof übergeht, und noch einen andern weiten Canal quer durch den obern Theil des Mantels gesehen, von dessen beiden Enden das Blut gegen den Vorhof flieſst. Er konnte sich nicht vergewissern, ob diese Canäle in Verbindung stehen. Gegenbaur erwähnt bei *Cleodora* und *Creseis acicula* weder eine Kiemenvene noch bildet er sie ab, und läſst den Übergang des Blutes in den Vorhof aus Mantelräumen ohne Gefäſswandungen geschehen. So scheint es mir nöthig, meine erste ganz kurze Erwähnung einer Kiemenvene der *Creseis acicula* aus der Vergessenheit wieder hervorzuheben, welche ich immer an derselben Stelle wiedergefunden und welche zum öftern in meinen ältern wie neuern Zeichnungen von der *Creseis acicula* wiedererscheint. Diese Vene, welche durchaus scharf begrenzt ist und geschlossene Wandungen hat, tritt am vordern Ende der Niere aus einem Saume, welcher den hintern convexen Rand des Kiemenschildes umfaſst, hervor; sie geht dann über den Nierensack die poche pyriforme hinab, ist so lang als diese und setzt sich in den Herzbeutel eintretend in den Vorhof des Herzens fort, welcher von keiner andern Seite als von der Kiemenvene Blut erhält. Man sieht sehr schön den Lauf des von dem Kiemenschild kommenden Blutes vom Ursprung der Kiemenvene am convexen Rande des Schildes durch die Kiemenvene bis in den Vorhof des Herzens an den Blutkörperchen. Dagegen bemerkte ich niemals Blutkörperchen in dem sogenannten Pericardialsinus, den ich bei Creseis lieber einfach Pericardium nennen möchte, da bei *Creseis acicula* von einer Communication dieses Sackes mit blutführenden Mantelräumen nichts beobachtet wird, der Sack vielmehr allseitig bis auf die Communication mit der Öffnung am Halse der poche pyriforme d. h. der Niere geschlossen sein scheint. Ich will damit die Communication des Pericardiums als Pericardialsinus mit andern blutführenden Räumen, welche Gegenbaur in andern Mollusken aus der Abtheilung der Pteropoden und Heteropoden so übereinstimmend beobachtet hat, nicht bezweifeln oder bestreiten. Es scheint mir aber doch nothwendig, mich für *Creseis acicula* auf die hier zu beobachtenden Verhältnisse zu beschränken.

2. Der zweite Punkt, den ich zu besprechen habe, betrifft die Entwickelung der Leber bei *Creseis acicula.* In meiner ersten Mittheilung habe ich aus der Larve und dem jungen Thiere den langen Blinddarm beschrieben, der auſser dem Darm vom Magen abgeht und anfangs bis in den Grund der Schale herabsteigt. Ich bemerkte, dieser Blindsack dürfe nicht mit der ersten Erscheinung der Leber in Form eines Blindsacks verwechselt werden, welcher sich bald in Follikel theile. a. a. O. p. 599. Gegenbaur behauptet, *Creseis acicula* mache eine merkwürdige Ausnahme in den Organisationsverhältnissen der Hyalaeaceen auch der andern Creseisarten dadurch, daſs ein aus Läppchen bestehendes Leberorgan gänzlich fehle, er erklärt

dagegen den Blinddarm für das analoge Organ der Leber, für welche Annahme ihm einmal der von ihm beobachtete Mangel der letztern in einer andern Form, so wie der drüsige Bau des Blindsackes und seine Einmündungsstelle Gründe bieten. Er bemerkt, nachdem er meine abweichende Ansicht angeführt hat, daſs es ihm bei *Creseis acicula* selbst bei erwachsenen Individuen nicht geglückt sei, eine acinöse Leber neben dem Blindsack aufzufinden. Huxley habe bei *Creseis acicula* noch einen zweiten etwas kleineren Blindsack erkannt und betrachte beide gleichfalls als Analoga der Leber und zwar Übergangsformen zu den verästelten Darmfortsätzen der Eolidier.

Die Bemerkung von dem drüsigen Bau der Wände des Blinddarms ist ganz richtig, und auch von Huxley bereits gemacht. Huxley erwähnt bei der Beschreibung der *Creseis* und *Cleodora* p. 42 und 60 die Leber nicht, die er in der Abbildung der *Cleodora curvata* bezeichnet. Die Abbildung von den Organen der *Creseis acicula* mit dem zweiten kleineren Blinddarm ist wahrscheinlich von einem jüngern Exemplar entnommen, bei dem die Leber noch nicht zur Traubenform ausgebildet ist. Ich schlieſse dies aus der Vergleichung mit meinen Zeichnungen. Das dunkel gehaltene Organ neben dem kleinern Blinddärmchen in der Abbildung von Huxley gehört nach Anleitung meiner Zeichnungen auch zu den Leberblinddärmen.

Gegenbaur erwähnt den Blinddarm bloſs bei *Creseis acicula,* von keiner andern Hyalaeacee. Der Blinddarm hängt aber bei andern Creseisarten ebenso hinter der Leber herab; auch die Cleodoren und selbst die Hyalaeen besitzen denselben Blinddarm, mehr verkürzt und versteckt. Was aber die Leber betrifft, so muſs ich zufolge meiner Beobachtungen jeden Unterschied in dem Bau der Leber der *Creseis acicula* von den andern Creseis und überhaupt den andern Hyalaeaceen bestreiten. Eben so wenig kennen Eydoux und Souleyet einen solchen Unterschied. Sie bilden vielmehr gerade bei der erwachsenen *Creseis acicula* die Leber just an der rechten Stelle und zwar so wie bei den andern Creseis und Cleodoren von der Windung des Darms umgeben ab. Voy. sur la corvette la Bonite, Atlas. Mollusques Taf. 12. fig. 1. Dieses Werk enthält einen unvergleichlichen Schatz an sorgfältigen Zergliederungen der Cephalophoren Mollusken, besonders der Pteropoden, Heteropoden und Nudibranchier und es ist zu bedauern, daſs es viel weniger benutzt und bekannt ist als die hist. nat. des Pteropodes von Rang und Souleyet, welche Gegenbaur allein citirt, so daſs ich vermuthe, daſs er keine Gelegenheit zur Benutzung jenes kostbaren Werkes gehabt hat.

Im vorigen Sommer habe ich die Studien über die Entwickelung der Leber bei *Creseis acicula* und andern Arten dieser Gattung fortgesetzt. Sie verhält sich bei diesen überall in gleicher Weise. Daſs der Blinddarm der *Creseis acicula* nicht die Leber sei, ergiebt sich schon daraus, daſs er ganz wie der Darm sich bewegt. Er zieht sich durch seine musculösen Wände oft enge zusammen, er schlägt, wie ich so oft gesehen, wie der Darm Wellen, er zuckt ganz auffällig. Es ist daher ganz in der Ordnung, daſs nach Gegenbaur's richtiger Bemerkung die äuſsere Hülle des Blinddarms mit der Muskelschicht des Magens zusammenhängt, die innere Schichte in dessen Epithel übergeht. Die Leber der *Creseis acicula* entwickelt sich an der Stelle, wo der Blinddarm mit dem Magen und Anfang des Darms zusammenhängt, in der Form von Follikeln, welche aus dem Anfang des Blinddarms selbst hervorwachsen, woran aber der übrige Theil des Blinddarms keinen Antheil nimmt. Man sieht zuerst ein Blinddärmchen, dann mehrere, welche neben einander und hinter einander mit jener Stelle zusammenhängen und unter welchen eine Zeit lang noch eines sich auszeichnet, was ich später nicht mehr bemerkt habe. Es scheint dasjenige zu sein, was Huxley bei Creseis ein zweites kleineres Coecum nennt (a. a. O. p. 42. 60) und Taf. IV. fig. 6 abbildet. Zuletzt wird ein traubenförmiges Organ ausgebildet, das aus lauter Blinddärmchen besteht, hinter welchen der lange Blinddarm herabhängt. Diese acinöse Leber ist dann von der Windung des Darms umfaſst. Sie liegt übrigens wie der Blinddarm in der Mitte hinter dem Magen und unterscheidet sich durch diese Lage sowohl als durch Farbe und Structur von der Zwitterdrüse, deren erste Spur viel früher als die Leber sich bemerklich macht, und welche man bald durch ihre seitliche Lage gegenüber der Niere und dem Herzen, durch ihre weite Verlängerung nach hinten und durch ihre parallelen Lappen oder blätterigen Abtheilungen leicht unterscheidet. Man erkennt darin bald an jungen Exemplaren von 4,4''' Länge der Schale die charakteristischen Elemente, zerstreute helle Zellen mit Kern, welche auf die erste Entwickelung der Eikeime Bezug haben. Die erste sichere Erscheinung der Leberblinddärmchen bemerkte ich lange nach dem Verlust der Larvenorgane, an solchen Exemplaren der *Criseis acicula,* deren Schale gegen $4\frac{1}{3}'''$ Länge hatte. Man bemerkt zwar schon viel früher an Exemplaren von $\frac{6}{10}$ und $\frac{8}{10}'''$ Länge der Schale neben der Darmschlinge und dem Blinddarm ein flaschenförmiges Organ, dessen oberes Ende bis an den Anfang des Blinddarmes reicht. Dies Organ geht nicht in die spätere Leber über, welche vielmehr innerhalb der Darmschlinge auftritt; jetzt sind jedoch innerhalb der Darmschlinge noch keine Follikel sichtbar. Es kann daher das eben erwähnte Organ, welches auf der entgegengesetzten Seite des Herzens und der Niere, gegenüber dem Herzen erscheint, mit Wahrscheinlichkeit auf die erste Spur der Zwitterdrüse gedeutet werden. Nach der Erscheinung der ersten Leberfollikel an Exemplaren von $4\frac{1}{3}'''$ Länge der Schale erfolgt die Ausbildung der Leber zur Traubenform sehr schnell und ist diese Form des Organes innerhalb der Darmschlinge, diese Schlinge ganz ausfüllend, schon an Exemplaren ausgebildet, die wenig über die letztgenannte Gröſse hinaus sind. Die Leber ist jetzt ohngefähr halb so breit als lang und doppelt so breit als der Blinddarm, der hinter ihr lang herabreicht. Die Länge der Leber beträgt jetzt nur $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ von der Länge des freien Theils des Blinddarms. Gegen die Niere verglichen, so beträgt die Länge der Leber jetzt nur $\frac{1}{2}$ von der Länge der Niere. Im ganz erwachsenen Zustande der *Creseis acicula* hat sich das Längenverhältniſs der Leber und Niere nach der Abbildung von Eydoux und Souleyet noch bis dahin verändert, daſs die Länge der Leber gegen $\frac{4}{5}$ von der Länge der Niere beträgt.

Bei *Creseis virgula* geht alles ebenso von Statten; nur erfolgt die Entwickelung der Leber schon etwas früher. Exemplare der *Creseis virgula* von 2,4''' Länge der Schale hatten nicht bloſs schon die lamellöse Zwitterdrüse, sondern hatten schon eine grüne Leber, eine aus Follikeln bestehende Traube. Die

Länge der Leber, welche in der Mitte hinter dem Magen liegt, ist jetzt gleich der Länge der neben ihr liegenden Niere, sie beträgt jetzt $\frac{2}{3}$ von der Länge der seitlich hinter der Leber herabhängenden Zwitterdrüse und gegen $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ von der Länge des hinter der Leber herabhängenden freien Theils des Blinddarms. An den beschriebenen jungen Exemplaren der *Creseis acicula* und *virgula* mit eben entwickelter Leber erscheint über der Zwitterdrüse neben der Leber auf der entgegengesetzten Seite der Niere und des Herzens noch das undurchsichtige, bei *Creseis virgula* rothbraune Organ, welches Eydoux und Souleyet renflement de l'oviduct et son prolongement coecal nennen und pl. 11. fig. 3. *z* von *C. acicula* abbilden.

Die relativ gröfste Entwickelung des Blinddarms, der sich allmählig verkürzt, fällt offenbar in den Larvenzustand; er verliert seine Bedeutung aber nicht ganz im erwachsenen Thier. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich in ihm das Organ erkenne, welches Eydoux und Souleyet bei mehreren der schaligen Pteropoden durch Zergliederung beobachtet haben. Nous avons observé dans plusieurs de ces mollusques une vesicule très allongée dans laquelle vont se rendre les principaux vaisseaux biliaires et qui s'ouvre dans l'intestin non loin du pylore. Voy. la Bonite. Zool. T. II. Paris 1852, p. 59. Bei *Hyalaea* beschreiben sie das Verhalten p. 114 besonders. Die Gallencanäle bilden durch successive Vereinigung einen Hauptstamm, der sich in den Anfang des Darms ganz nahe beim Pyrolus öffnet und der an dieser Stelle den Hals eines sehr verlängerten Bläschens aufnimmt, welches nach den Verfassern wahrscheinlich die Bedeutung einer Gallenblase haben soll. pl. 9. fig. 14 *f. w.* von *Hyalaea tridentata.* fig. 30 *f. f.* von *H. trispinosa.* Dasselbe Verhalten ist auch von *Cleodora balantium* pl. 10. fig. 18 abgebildet. Im erwachsenen Zustande ragt dieser Blinddarm bei *Cleodora cuspidata* noch etwas über das hintere Ende der Leber hervor. Ebend. pl. 10. fig. 39. Viel mehr noch ist dies bei der *Cleodora curvata* nach der Abbildung von Huxley philos. Transact. 1853 Taf. IV. fig. 4. *k'* der Fall.

Die Creseis-Arten sind von Eydoux und Souleyet zu den Cleodoren gezogen, mit welchen sie in manchen Punkten übereinstimmen. Da nun die Verhältnisse des Blinddärmchens zur Leber und zum Darm von diesen Forschern in den Hyalaeen und Cleodoren sorgfältigst zergliedert worden, so ist es kein sehr erheblicher Fehler, daſs sie den Blinddarm bei *Creseis acicula, virgula* u. a. nicht, weder im Text noch in der Abbildung angegeben haben. Die Abbildungen von *Creseis acicula,* welche Eydoux und Souleyet und Gegenbaur gegeben haben, ergänzen sich hinsichtlich der Leber und des Blinddarms. Während die erstere die Leber enthält und den hinter der Leber herabhängenden Blinddarm vermissen läſst, so giebt die mehr schematische Abbildung von Gegenbaur den Blinddarm ohne die in die Darmschlinge gehörende Leber.

Der Vergleich des Blinddarms mit einer Gallenblase durch Eydoux und Souleyet ist nicht ganz sicher, weil das Organ schon vor der Entwickelung der Leber als ein Haupttheil des Darms functionirt und weil es bald nach der Entwickelung der Leber bei *Creseis acicula* und *virgula* noch in so bedeutender Gröſse besteht. Es ist übrigens anzuführen, daſs bei den erwachsenen Hyalaeaceen nur der hintere Theil des Blindsacks die Weite des Darms behalten hat, der vordere nach der Ausmündung hin allmählig verdünnt, viel dünner als der Darm ist, wie aus den Abbildungen von Eydoux und Souleyet zu erkennen ist. In der Abbildung von *Cleodora balantium* Eydoux und Souleyet pl. 10. fig. 18 hat die vordere Hälfte des Blinddärmchens nur $\frac{1}{3}$ vom Durchmesser des Darms. Auch bei der von mir beobachteten *Creseis virgula* von 2,4‴ Länge der Schale hat das hinter der Leber lang herabhängende Organ nur auf dieser Strecke seine Weite behalten, sein vorderer Theil ist aber an der Stelle, wo es von der Leber verdeckt wird, schon etwas enger geworden. Diese Verhältnisse könnten wohl zu Gunsten der Ansicht von Eydoux und Souleyet angeführt werden, vertragen sich aber auch mit der Vorstellung, daſs dem Blinddarm selbst eine besondere Secretion anvertraut sei; hiefür ist auch anzuführen, daſs die Wände des Blinddarms nach der Bemerkung von Huxley und Gegenbaur eine drüsige Structur haben. Der Spiralblinddarm der Cephalopoden verhält sich, wie Huxley bemerkt, ähnlich dem Blinddarm der Hyalaeaceen durch die Stelle der

Verbindung mit dem Darm, er weicht aber gänzlich ab durch die Stelle der Verbindung mit den Gallengängen.

Was den Übergang der Galle aus der Leber in den Blinddarm betrifft, so läſst sich nicht zweifeln, daſs er Galle aufnimmt, sei es als Theil des Darms oder als Gallenblase. Sobald einmal die Leber mit grüner Farbe entwickelt ist, so findet man zuweilen auch einen bläſsern grünlichen stellenweise ungleichen Inhalt in dem Blinddarm, wie z. B. bei dem vorhin erwähnten Exemplar von *Creseis virgula*. In andern Fällen erscheint der Blinddarm ziemlich farblos, selbst bei schon ausgebildeter grüner Farbe der Leber. Huxley giebt die Farbe der drüsigen Wände des Blinddarms orangefarben an.

Gegenbaur läugnet die Gegenwart der Speicheldrüsen bei den Hyalaeaceen gänzlich. Sie sind auch von mir an den untersuchten jüngeren Exemplaren nicht gesehen. Eydoux und Souleyet haben sie jedoch nach Zergliederungen wenigstens im rudimentären Zustande bei *Hyalaea* und *Cleodora*, ansehnlicher bei *Cuvieria* angegeben und bei diesen Gattungen abgebildet.

3. Was die Entwickelung der Flossen bei den schaligen Pteropoden betrifft, so schlieſst Gegenbaur aus meinen Beobachtungen zunächst nur, es sei daraus mit Gewiſsheit zu entnehmen, daſs die Flossen unabhängig vom Fuſs entstehen; für mich war es nicht minder gewiſs gewesen, daſs die Flossenbildung ohne Betheiligung des Wimpersegels vor sich geht. Dieser Forscher hat sich über den Widerspruch seiner frühern und spätern Äuſserung dahin ausgesprochen, daſs die letztere nur eine Modification der erstern sei. Die spätere Vorstellung ist auf das Verhalten dessen, was er den Wimperwulst an den Flossen der *Hyalaea* und *Creseis* nennt, gegründet. An der Rückseite der Flosse sei eine ovale etwa die halbe Flossenlänge von der Basis an einnehmende Stelle bemerkbar, die von einem gewulsteten mit langen Cilien besetzten Rande umzogen sei und relativ zur Flosse um so gröſser erscheine, je jünger das Individuum ist. Ich bemerke sogleich, daſs dieser sogenannte Wimperwulst oder Wimperschnur nichts anderes als der Rand, die scharfe Grenze des von mir in meiner ersten Mittheilung bei *Creseis acicula* beschriebenen Wimperfeldes der Flossen ist,

wo es p. 600 heiſst: „Die Flügel sind gröſstentheils ohne Wimperbewegung mit Ausnahme eines scharf begrenzten Feldes an der basilaren Hälfte der innern Seite, von wo sich die Flimmerbewegung auch auf den intermediären Lappen fortsetzt.” Daſs Gegenbaur die Wimperbewegung auf diesem Theil der Flosse bemerkt habe, muſs ich daraus schlieſsen, daſs er überhaupt den Flossen ein Wimperepithelium zuschreibt. Auſserhalb des vorhin bezeichneten Wimperfeldes auf dem übrigen Theile der Flossen habe ich jedoch niemals Wimperbewegung wahrgenommen. Gegenbaur hielt es nun für wahrscheinlich, daſs seine Wimperschnur der Flossen, die er von *Creseis acicula* auf Taf. II. fig. 1. abbildet, mit der Wimperschnur der Segellappen der Larve identisch sei und glaubte, sie gehe zum Theil in die Bildung der Flossen mit über. Ob bei *Creseis acicula*, wo jeder Wimperlappen tief gabelförmig getheilt ist, nur ein einziger Lappen in die Flossenbildung eingehe, indeſs der andere schwinde, sagte er, müsse er dahin gestellt sein lassen. Diese Auffassung über ein Verhältniſs der Flossen zum Velum der Larve war schon eine bloſse Deutung und durch keine directe Beobachtung über den Antheil des Wimpersegels an der Entwickelung der Flossen gestützt. Aus der Vergleichung der Abbildung von Gegenbaur mit meinen Zeichnungen und den andern Grundlagen meines Berichtes ergab sich mir die Gewiſsheit, daſs dieser Forscher den Rand des etwas erhabenen Wimperfeldes der Flossen für eine Wimperschnur genommen habe. Eben so deutlich wurde mir, daſs dasselbe Object von mir und von Gegenbaur auf völlig entgegengesetzte Seiten der Flossen versetzt wird. In der vorerwähnten Stelle meines Berichts ist angegeben, daſs das Wimperfeld sich auf der innern Seite der Flossen befindet, das ist die Seite, welche sich auf die concave Seite des Mittellappens oder des Fuſses fortsetzt. Auch war in meinen Zeichnungen als der Sitz des Wimperfeldes bestimmtest diese Seite der Flossen nicht bloſs abgebildet, sondern durch die Randnoten erklärt. In Gegenbaur's Abbildung von *Creseis acicula*, die er als etwas schematisch bezeichnet, hat dagegen die sogenannte Wimperschnur ihren Sitz auf der entgegengesetzten Fläche der Flossen, d. h. auf der Rückseite derselben und auch im Texte ist die Lage des von der Wimperschnur besetzten Feldes als an der Rückseite der Flossen befindlich bezeichnet und das ist für den Bestand seiner Erklärung allerdings erforderlich. Sobald sich diese Stelle an der Bauchseite befindet, wie ich angebe, so fällt die Erklärung Gegenbaur's von dem Hinübernehmen des Wimpersegels in den erwachsenen Zustand und Anwachsen des Segels an die Flossen von selbst aus. Denn das Wimpersegel hat an der Larve seinen Sitz an der Rückseite der Creseis über dem Munde und hat nicht bloſs zuerst das Fuſsrudiment, den spätern Mittellappen der Flossen, sondern auch die Flossen, sobald sie hervortreten, unter sich. Ich vermuthete eine entweder früher oder bei Deutung und Erklärung der Zeichnungen und Übertragung in die schematische Figur stattgefundene Verwechselung der Seiten der Flossen. Um hierüber gewiſs zu werden, untersuchte ich von neuem die Lage des Wimperfeldes der Flossen an den in Cette vorgekommenen Exemplaren der *Creseis acicula* unter directer Vergleichung sowohl meiner Zeichnungen als der von Gegenbaur gelieferten Abbildung. Da hat sich dann ergeben, daſs in der That von Seiten Gegenbaur's diese Verwechselung stattgefunden hat. Das Wimperfeld befindet sich also an der innern oder ventralen Seite der Flossen, welche der concaven Seite des Mittellappens oder Fuſses zugewandt ist und setzt sich auf die concave Seite des Mittellappens fort. Der Rand des wimpernden Feldes sieht auf den ersten Blick bei der Ansicht auf die Fläche der Flossen einigermaſsen einer Wimperschnur ähnlich, ist aber nichts anderes als der bei dieser Ansicht an der Grenze des Feldes deutlicher sichtbare Theil der Bewimperung, der äuſsersten Wimpern, welche in völlig gleicher Weise das ganze von mir bezeichnete Feld der basilaren Hälfte der Flossen besetzen. Da nun dieses Feld auf die ganze concave Seite des Mittellappens bis an den Rand übergeht, so erscheint auch der Rand des Mittellappens bei einer gewissen Stellung, nämlich bei der Seitenansicht auf den Rand, als Wimperschnur und sieht man diese scheinbare Wimperschnur dann im continuirlichen Zusammenhang mit der Erscheinung an den Rändern des Wimperfeldes an der basilaren Hälfte der Flügel.

Kürzlich hat auch Krohn wichtige Beobachtungen über die Entwickelung der Pteropoden, die in Madera angestellt, bekannt gemacht. Sie befinden sich in einer brieflichen Mittheilung an mich aus Funchal vom 2. Juni 1856, abgedruckt im Archiv f. Anat. Phys. 1856, p. 515. Aufser den eigenthümlichen neuen Thatsachen, welche sie enthalten, handeln sie auch von der Entstehung der Flossen und dem Verhältnifs zu den Wimperorganen der Larven in den Hyalaeaceen sowohl als Cymbulien und Clioiden. Krohn hat darin bemerkt, dafs er meine Ansicht über die Entwickelung der Flossen bei den Hyalaeaceen, namentlich Creseis vollkommen habe bestätigen können. Er sagt: das Wimpersegel betheiligt sich nicht im mindesten an der Bildung der Flossen, es geht, sobald diese ihre völlige Ausbildung erreicht haben, spurlos ein. Die Flossen entstehen zu Seiten der bereits verbreiterten und verflachten Basis des sogenannten Fufses oder des künftigen Mittellappens, sind aber, wenn gleich nicht aus dem Fufse hervorgegangen, doch schon gleich anfangs in späterer Weise mit ihm verschmolzen. Auch bei den Cymbulien, deren Larven mit einem Velum versehen sind, beobachtete Krohn dieselbe Entstehung und Ausbildung der Flossen wie bei den Hyalaeaceen. Unerwartet und überraschend ist die Entdeckung Krohn's, dafs die Larven der Cymbulien vor der Entwickelung der spätern Knorpelschale eine vergängliche gewundene Kalkschale besitzen, während der Fufs oder künftige Mittellappen einen Deckel zum Verschlufs der Schalenmündung trägt. a. a. O. p. 516.

4. Von Pneumodermonlarven hat Gegenbaur dieselbe Art beobachtet, die ich in Triest untersucht, aufserdem aber noch andere, wahrscheinlich zu dieser Gattung gehörende Arten. Meine Larven mit drei Wimperkränzen und ohne Spur von Kopfsegel besafsen, auch die jüngsten, bereits das Fufsrudiment zwischen den Flossen und die Flossen selbst. Eine der von Gegenbaur beobachteten und hieher gezogenen Arten soll dagegen selbst bei einer Gröfse von 0,9‴ noch keine Flossen besitzen: so dafs er ein Stadium der Larve annimmt, in welchem zwar schon die drei Wimperkränze, aber noch keine Flossen vorhanden sind. Vom Fufse kann diefs nicht

gelten, welchen Gegenbaur selbst in einer viel jüngern Pneumodermonlarve und selbst vor der Erscheinung der drei Wimperreifen beobachtet hatte. Da sowohl Gegenbaur als Krohn und ich selbst auch neulich in Nizza verschiedene Arten von Pneumodermon im Larvenzustande beobachtet haben, so dürfte es von Interesse sein, auf die von mir wahrgenommenen Unterschiede in der Beschaffenheit der Zungenzähne dieser Larven aufmerksam zu machen; denn mittelst dieser Unterschiede wird es dereinst gelingen, die Larven auf die im erwachsenen Zustande unterschiedenen Arten zu bestimmen, was bisher nicht möglich war. Die Larven von Triest waren von mir also charakterisirt worden: die Zähne der Zunge dieser jungen Pneumodermon bilden zwei Reihen zackiger Platten und zwischen ihnen in der Mitte eine leicht zu übersehende Reihe kleiner Plättchen mit 4 kleinen Zacken. Zu jeder Seite der Zunge befindet sich ein mit Spitzen besetzter Zapfen, vor der Zunge befindet sich noch eine gebogene Querreihe von einzelnen Spitzen, welche auf Kieferzähne zu deuten ist, da ihre Lage von der Stellung der Zungenplatten unabhängig ist. In der Haut der Thierchen sind ästige violette Pigmentflecke und am mittlern und hintern Theil des Körpers auch grofse Zellen, ein Öltröpfchen enthaltend, diese Zellen sind ringförmig um den Körper gestellt. Eben diese Larve habe ich auch in Messina wiedergesehen und sie ist in den Beschreibungen von Gegenbaur zu erkennen als diejenige, welche am vollständigsten beobachtet ist und von welcher die charakteristischen Arme mit vielen Saugnäpfen abgebildet sind. Gegenbaur hat aber nichts von der Mittelreihe der Zungenzähne, die ich vorhin bezeichnete, angemerkt. Auch hat Niemand bisher bei einer Pneumodermon-Art eine Mittelreihe von Zungenzähnen angegeben, weder Eydoux noch Souleyet, noch Gegenbaur, noch Troschel, und Woodward giebt als die Formel für die Zähne von Pneumodermon 4,0,4 an. Die Bestimmung meiner Larven auf die Gattung ist jedenfalls sicher, da wiederholt an denselben Individuen, deren Zungenzähne gezeichnet sind, auch die Arme mit vielen Saugnäpfen beobachtet sind. In Nizza sah ich neulich diese Larve abermals und wieder die lange Mittelreihe der Zungenzähne zwischen den paarigen

Reihen. Die 4 Zacken der Mittelzähnchen verhalten sich so, daſs die beiden mittlern Zacken mehr gerade aus gerichtet sind, die seitlichen schief abstehen.

Aus Troschel's Abbildung von den Zungenzähnen eines Pneumodermon von Messina, welches *P. mediterraneum* genannt ist (Troschel das Gebiſs der Schnecken, I. Lief. Berlin 1856, Taf. III. fig. 19), ergiebt sich, daſs es im Mittelmeer auch eine Art von Pneumodermon giebt, bei welcher die für die Triestiner Larve so charakteristische Mittelreihe der Zungenzähne fehlt. Ebenso scheint die Mittelreihe der Zungenzähne in einer von mir in Nizza gesehenen Pneumodermonlarve zu fehlen, welche viel heller ist als die Triestiner Larve, welche letztere ich in Nizza direct vergleichen konnte. Man kann indessen zweifelhaft sein, ob bei der letzterwähnten Larve von Nizza nicht doch eine äuſserst schwache Spur dieser Mittelreihe vorhanden sei, wie es auch jetzt noch zuweilen an dem mitgebrachten kleinen mikroskopischen Präparat den Anschein haben will. Diese Spur kann nur derjenige erkennen wollen, der kurz vorher die überaus zierlichen Mittelzähne der Triestiner Art in dem aufbewahrten mikroskopischen Präparat gesehen hat. Übrigens unterscheidet sich die letzterwähnte Art von Nizza noch in andern Punkten auffallend von der Triestiner Larve. Die Zähnchen der Seitenreihen der Zungenzähne waren in den beiden nebeneinander in Nizza verglichenen Larven ohngefähr gleich und noch eher etwas kleiner in der Larve von Nizza ohne Mittelzähne, die Kieferzähne in letzterer viel weniger zahlreich, die Otolithcrystalle viel kleiner als in der Triestiner Larve. Gleichwohl waren die bei den Pneumodermon charakteristischen Rüsselschläuche (nach Art der Echinorhynchen) in der Larve von Nizza viel weiter in der Entwickelung begriffen. Denn in diesen Schläuchen waren die Häkchen schon vollständig in der ganzen Länge des Schlauches entwickelt, während dies in der Triestiner Larve niemals der Fall war, bei welcher ebenso wie in dem zu Nizza wiedergesehenen Exemplar der Triestiner Larve, nur erst jederseits der Zunge ein zapfenförmiger Haufen von Häkchenspitzen zu erkennen war, derselbige, welcher in meinem ersten Bericht von Triest auch angezeigt ist.

Unter den von Prof. Troschel, Dr. Max Müller und mir in Messina beobachteten Clionen war auch keine Übereinstimmung hinsichtlich der Gegenwart der Mittelplättchen der Zungenzähne. Doch war dies vielleicht, sogar wahrscheinlich, nur ein Altersunterschied. Denn die von Max Müller und mir beobachteten Larven ohne Mittelzähne (Arch. f. Anat. Phys. 1854. p. 71) waren sehr viel jünger als die schon sehr herangewachsenen von Troschel beschriebenen Thiere, deren Zähne er abgebildet hat. Troschel im Archiv f. Naturgeschichte 1854, I. p. 222. Troschel Gebiſs der Schnecken Taf. III. fig 10 von *Cliopsis Krohnii* Trosch. Die jungen von uns beobachteten Clio-Larven waren noch darin sehr merkwürdig, daſs von den paarigen Längsreihen der Zungenzähne erst jederseits eine einzige Reihe entwickelt war.

Ob die in Nizza gesehene Pneumodermonlarve ohne Mittelreihe der Zungenzähne auf *Pneumodermon mediterraneum* Van Ben. zu beziehen ist, welches Verany zahlreich in Nizza gesehen und gesammelt hat, ist nicht gewiſs, weil man die Charaktere dieser Art noch nicht hinreichend kennt und weil auch die andere (Triestiner Larve) dort vorkömmt. Es ist wahrscheinlich, daſs die Triestiner Larve mit der Mittelreihe der Zungenzähne sich auf die Pneumodermonart des Mittelmeers bezieht, welche Gegenbaur *P. violaceum d'Orb.* nennt, womit sie in der Zahl der *acetabula* übereinstimmt. Es hat für diese Arten bisher an Charakteren gefehlt und kann man sich nur an die von Gegenbaur angenommenen Namen und die von ihm den Namen verbundenen Charaktere halten.

Es bestanden einige Verschiedenheiten zwischen meinen Angaben und denjenigen von Gegenbaur hinsichtlich des ersten der drei Wimperkränze der Pneumodermonlarven. Gegenbaur gesteht zu, daſs durch meine Beobachtung von Larven, die mit Flossen und gleichzeitig mit drei vollkommenen Wimperkränzen versehen waren, die Vorstellung widerlegt werde, daſs die Flossen direct aus dem ersten Wimperreifen sich hervorbilden; aber nichts desto weniger stehe der erste Wimperkranz in inniger Wechselbeziehung zum Auftreten der Flossen. Er fand ihn niemals an jenen Stellen, wo die Flossen saſsen, weder vor noch hinter der Flosse, während die

Wimperreihe auf der Ober- und Unterseite des Larvenkörpers von einer Flosse zur andern zu beobachten war. Ich kann mir diese Erscheinung nur von contrahirten Exemplaren erklären. Denn ich sah den ersten Wimperkreis, wie ich in meiner ersten Mittheilung angegeben, vor den Flügeln und selbst noch vor dem vordern der beiden intermediären Lappen. Dies wird durch Krohn bestätigt. Er sagt: die Flossen entstehen als durchaus selbstständige Gebilde zu Seiten des zungenförmigen Anhanges des Fuſses, also entfernt von dem vordern Wimperkranze, der erst dicht vor dem hufeisenförmig gekrümmten Theile jenes Organes den Leib umgürtet und schon deshalb in keiner genetischen Beziehung zu den Flossen stehen kann. a. a. O. p. 518.

Die Stelle, welche der erste der drei Wimperreifen am Leib der Pneumodermonlarve einnimmt, war noch in anderer Hinsicht von Wichtigkeit, nämlich für die Vergleichung mit andern Molluskenlarven, die mit einem Kopfsegel versehen sind. Sowohl die Stelle des Kopfes, aus welcher der groſse Rüssel hervortritt als die Tentakeln und die Saugnäpfe liegen schon vor diesem Reifen. Mein erster Bericht wirft bereits die Frage auf: giebt es noch eine frühere Form der Pneumodermonlarve, in welcher sie den Larven der schaligen Pteropoden gleicht, ein Kopfsegel und noch keine Wimperreifen hat und vielleicht selbst eine Schale besitzt, vergänglich wie die Schale der Nacktkiemer? In dem von C. Vogt beschriebenen Entwickelungsstadium eines scheinbaren Pteropoden lieſs sich eine zureichende Antwort auf diese Frage nicht erkennen, weil diese Larve sich in mehreren wesentlichen Punkten von den Pneumodermonlarven unterschied und schon deswegen, weil die Beobachtungen von Vogt nicht auf die mit Wimperkränzen umgebene ächte Pneumodermonlarve geführt hat. Sie hat auch nicht auf *Euribia* geführt. Mir war es aber nicht vergönnt, Pneumodermonlarven mit einem Velum zu fischen; dies ist Gegenbaur gelungen, und Krohn war es vorbehalten die Larven von Pneumodermon mit dem Velum sowohl als mit einer vergänglichen Schale zu sehen. Da nun hierüber erst die Beobachtungen dieser beiden Forscher lauten, so wäre ich zu dem Ende meines Berichtes gelangt. Es hat indeſs ein hohes Interesse zu erfahren, wie die in der vorerwähnten Fassung der Frage ganz richtig formulirte Aufgabe gelöst worden, wie anfangs aus dem nächsten weitern Fortschritt der Beobachtung Schwierigkeiten hervorgehen mufsten, welche die richtige Vergleichung der Larven und Deutung ihrer Homologien noch verhinderten und wie diese Hindernisse zuletzt überwunden worden sind.

Gegenbaur war so glücklich zwei mit einem Wimpersegel versehene Pneumodermonlarven zu entdecken, welche er nicht blofs auf die Gattung sicher erkannte, sondern auch als auf einander bezügliche Exemplare einer besondern Art mit Wahrscheinlichkeit auffafste. Die eine dieser Larven Taf. V. fig. 17 war mit einem Kopfsegel ohne andere Wimperkränze versehen und hatte einen geifselförmigen Anhang, ähnlich der ersten Erscheinung des Fufses bei den Creseislarven. Die zweite Taf. V. fig. 16 besafs aufser dem Kopfsegel noch zwei Wimperkränze des Leibes, welche den zwei hinteren Wimperkränzen der Pneumodermonlarven entsprachen. Es handelte sich jetzt um das Verhalten des primitiven Wimpersegels jener beiden Larven zu dem ersten Wimperreifen der Pneumodermonlarven mit 3 Wimperreifen, welche jenes Segel nicht besitzen. Gegenbauer betrachtete das Velum der fraglichen Larvenart als das Äquivalent des ersten Wimperreifens der Pneumodermonlarven mit 3 Wimperreifen. Bei dieser Ansicht mufste er in Widerspruch gerathen mit der Bedeutung des Velum in den schaligen Pteropoden und den Gastropoden, wo es oberhalb des Mundes sitzt und er ist sich dieses Widerspruchs wohl bewufst geworden. Er betrachtete daher als Grundtypus der Larve für Pneumodermon einen walzenförmigen von 3 Wimpersäumen umgürteten Körper; entweder sitzen in dem einen Fall alle Wimpersäume direct auf dem Körper wie Reifen auf, oder im zweiten Fall entsteht zuerst in der Larve ein zweilappiges Wimpersegel und später bilden sich um den Körper zwei Wimperkränze, so dafs die Larve auch hier dreimal von einer Wimperschnur umgürtet wird. Bei dieser Ansicht würde also das Velum jener Pneumodermonlarve in seiner Natur gänzlich von dem Velum der schaligen Pteropoden und der Gastropoden abweichen und, gerade ausgedrückt, das Kopfsegel der schaligen Pteropoden und Gastropoden eben nicht sein. Jene Ansicht ist keineswegs durch Beobachtung gestützt worden, denn dazu hätte gehört, dafs der Mund bei der Pneumodermonlarve mit segelförmigem erstem Wimperkreis ebenso innerhalb des Segels nachgewiesen worden wäre, wie er innerhalb des ersten Wimperkreises der Pneumodermonlarven mit 3 Wimperkreisen gelegen ist.

Nach Krohn's Beobachtungen bilden sich die Wimperkränze der Pneumodermonlarven noch vor dem Ablauf der ersten Entwickelungsperiode, d. h. vor dem Ablösen der Schale und dem Eingehen des Wimpersegels aus. Für den hintern und mittlern war dies gewiſs, während der vordere erst unmittelbar nachher deutlich ausgewirkt erschien. Krohn bemerkt, daſs das Kopfsegel beim Übergang in die zweite Entwickelungsperiode sehr rasch schwindet, ohne sich in irgend einer Weise an der Bildung jenes Kranzes zu betheiligen. In der ersten Periode entsteht auch der Fuſs mit seinem zungenförmigen Anhang, so wie auch gegen Ende derselben die Zungenarmatur und die Häkchen der beiden Nebensäcke schon ziemlich ausgebildet erscheinen. Dagegen sind die Saugnäpfe und bei *Clio* die vier mit Papillen besetzten Arme noch nicht vorhanden. Die erste Anlage der Flossen wurde etwa am Anfang des zweiten Tages nach dem Abwerfen der Schale bemerkt. Von der Schale der Pneumodermonlarven bemerkt Krohn, daſs sie gar sehr mit derjenigen der Creseislarven übereinkömmt. Sie ist bei zwei Arten von *Pneumodermon* beobachtet, bei der einen Art lang und quergeringelt, bei der andern kürzer und fein quergestreift. Das Endstück beider Schalen (das ursprüngliche um den Embryo abgelagerte Schalenrudiment) ist durch kuppelförmige Rundung scharf gegen den übrigen Theil abgesetzt. Bei der von Gegenbaur beschriebenen Pneumodermonlarve Taf. V. fig. 16. 17., welche Krohn ebenfalls beobachtete, wird die Schale sehr frühzeitig und wie es scheint, noch vor dem Erscheinen der Wimperkränze abgeworfen. a. a. O. p. 518. 519. Ob die von Gegenbaur auf Taf. II. fig. 4. 5. 6. als muthmaſsliche Creseislarven abgebildeten Larven mit geknöpfter Schale vielleicht auch der Kategorie der schalenlosen Pteropoden angehören, wie es jetzt den Anschein hat, darüber hat sich Krohn nicht ausgesprochen.

Hierdurch ist nun die Homologie des Wimpersegels von Pneumodermonlarven mit demjenigen der schaligen Pteropoden und der Gastropoden wieder hergestellt.

Das Werk von Hrn. **Schultze**: die Entwickelungsgeschichte des Petromyzon Planeri. Eine gekrönte Preisschrift. Haarlem 1856. 4, ward von Hrn. **Müller** überreicht, so wie das Werk von Hrn. **Ernest Naville**: Maine de Biran. Paris 1857. 8., von Hrn. **Trendelenburg**.

Der vorsitzende Sekretar zeigte an, dafs, da die andern Hrn. Sekretare schon von Seiten der Universität bei der Feier des Dr.-Jubiläums des Hrn. **Böckh** am 15. März beschäftigt gewesen, eine Deputation von Seiten der Akademie, bestehend aus den Hrn. **Lichtenstein**, **Mitscherlich**, **Bekker** und J. **Grimm** nebst dem vorsitzenden Sekretar, die Theilnahme der Akademie an dieser Feier ausgesprochen habe.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Heft 6—10. Zürich 1852—56. 8.

Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1. Jahrgang. Zürich 1856. 8.

Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt. 7. Jahrgang, Heft 3. Wien 1856. 8.

Cassel, *das alte Erfurter Rathhaus.* Ein akademisches Programm. Erfurt 1857. 8.

Comptes rendus de l'académie des sciences. Tome 44, no. 8. 9. Paris 1857. 4.

Seguin, *Sur un nouveau système de moteur.* Paris 1857. 4.

Annales academici. 1852—53. Lugd. Bat. 1856. 4.

Walz und **Winckler**, *Neues Jahrbuch der Pharmacie.* Band 7, Heft 1. 2. Speyer 1857. 8.

Max S. **Schultze**, *die Entwicklungsgeschichte des Petromyzon Planeri.* Gekrönte Preisschrift. Haarlem 1856. 4. Im Namen des Hrn. Verf. überreicht durch Hrn. **Müller**.

Ernest **Naville**, *Maine de Biran.* Paris 1857. 8. Im Namen des Hrn. Verf. überreicht von Hrn. **Trendelenburg**.

26. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. Rose las über die Verbindungen der Tantalsäure mit dem Kali.

Die Tantalsäure löst sich durch Schmelzen in Kalihydrat zu einer klaren Flüssigkeit auf, und die geschmolzene Masse ist nach dem Erkalten vollständig in Wasser auflöslich. Da indessen das tantalsaure Kali in allen Verhältnissen in Kalihydrat löslich und aus der Lösung nicht durch Krystallisation abzuscheiden ist, so ist es sehr schwer, das Salz von reiner Beschaffenheit darzustellen. — Versucht man das überschüssige Kalihydrat durch Alkohol zu entfernen, so erhält man zwar die Verbindung $\dot{\mathrm{K}\!\!\!\!-} + 2\ddot{\mathrm{T}}\mathrm{a}$ 1) welche die neutrale ist, aber es ist nicht zu vermeiden, daſs sie mit kohlensaurem Kali gemengt ist.

Wenn das tantalsaure Kali möglichst vom überschüssigen Kalihydrat durch Alkohol befreit worden ist, so hat es seine Löslichkeit in Wasser wenigstens gröſstentheils verloren, und das was sich auflöst wird aus der Lösung gefällt, wenn dieselbe längere Zeit gekocht wird. Das gefällte Salz hat wesentlich die Zusammensetzung $\dot{\mathrm{K}\!\!\!\!-} + 6\ddot{\mathrm{T}}\mathrm{a}$.

Dieselbe Verbindung erhält man auch, wenn man das neutrale Salz zu erneuten Malen mit Chlorammonium mengt und glüht, bis keine Gewichtsabnahme mehr statt findet, worauf man das erzeugte Chlorkalium vom sauren tantalsaurem Kali durch Wasser trennt.

Auf nassem Wege kann die Tantalsäure die Kohlensäure nicht aus dem kohlensauren Kali austreiben. Schmelzt man aber die Säure mit dem kohlensauren Kali zusammen, so wird aus diesem die Kohlensäure mit Leichtigkeit verjagt.

Der Verfasser hat in früheren Zeiten viel Gewicht auf ähnliche Versuche gelegt, um von mehreren feuerbeständigen Säuren

---

1) Da der Verfasser in einer vor kurzer Zeit in der Akademie vorgelesenen Abhandlung (Monatsberichte für 1857, S. 18) zu zeigen sich bemüht hat, daſs in den Alkalien nicht ein sondern zwei Atome des Metalls mit einem Atom Sauerstoff verbunden sind, so wird derselbe von nun an in den chemischen Formeln die Symbole der Alkalien dieser Ansicht gemäſs bezeichnen.

mit Sicherheit die Sättigungscapacität bestimmen zu können. Er ist indessen später sehr von der Wichtigkeit der Resultate, welche sich durch diese Versuche erlangen lassen, zurückgekommen. Denn die Säuren, welche man diesen Untersuchungen unterwirft, gehören zu den schwächeren, welche sich in vielen Verhältnissen mit einer und derselben starken Base verbinden können, so daſs man aus der zusammengeschmelzten Masse immer mehr Kohlensäure noch austreiben kann, wenn man die Temperatur mehr erhöht.

Bei mehreren Versuchen, als gewogene Mengen von Tantalsäure und von kohlensaurem Kali zusammengeschmelzt wurden, wurde aus letzterem so viel Kohlensäure ausgetrieben, daſs sich die Verbindung $5\dot{\underline{\mathrm{K}}} + 4\ddot{\mathrm{T}}\mathrm{a}$ erzeugt haben muſste.

Wenn man gröſsere Mengen von Tantalsäure mit kohlensaurem Kali zusammenschmelzt, und die geschmolzene Masse mit Wasser behandelt, so bleibt der gröſste Theil der Tantalsäure als saures Salz ungelöst, auch wenn die Temperatur beim Schmelzen eine hohe gewesen ist. Die Lösung enthält neben tantalsaurem Kali viel kohlensaures Kali; wird dieselbe abgedampft, so erhält man Krystalle, die beide Salze enthalten; das darin befindliche tantalsaure Kali kann als ein sehr basisches Salz betrachtet werden und hat die Zusammensetzung $2\dot{\underline{\mathrm{K}}} + \ddot{\mathrm{T}}\mathrm{a}$. Das unlösliche Salz aber, das sich bei der Behandlung mit Wasser abgeschieden hat, ist $\dot{\underline{\mathrm{K}}} + 4\ddot{\mathrm{T}}\mathrm{a}$. Je länger man dieses Salz mit Wasser kocht, um so mehr enthält es Tantalsäure, und es wird endlich von der Zusammensetzung $\dot{\underline{\mathrm{K}}} + 5\ddot{\mathrm{T}}\mathrm{a}$. Eine ganz ähnliche Verbindung erhält man, wenn man durch die Lösung des neutralen tantalsauren Kali's Kohlensäuregas leitet.

Hr. **Dove** las über **eine Methode Interferenzfarben und Absorptionsfarben in beliebigem Verhältniſs zu mischen und über die Unterschiede monocularer und binocularer Pseudoskopie.**

Der Inhalt dieser so wie der am 11. März gegebenen Mittheilung ist folgender:

1. Über Binocularsehen durch verschiedene gefärbte Gläser.

Es ist, sagt **Brücke**, in einem Aufsatz über die Wirkung complementar gefärbter Gläser beim Binocularsehen (Ber. d. Wiener Akademie 1853, 11 p. 213) lange darüber gestritten worden, ob zwei verschiedene Farben, welche gleichzeitig die eine dem einen, die andere dem andern Auge dargeboten werden, sich in derselben Weise zu einer Resultante combiniren können, wie dies geschieht, wenn die Eindrücke beider auf derselben Netzhaut über einander fallen. Die Frage hat ihr eigenthümliches physiologisches Interesse. Vereinigen sich die Farben durchaus nicht, so beweist dieſs, daſs die ihnen entsprechenden Erregungszustände sich nur in der Netzhaut mit einandar verbinden können und dann die Resultante derselben zum Gehirn fortgepflanzt wird. Ist es dagegen möglich zwei Farben zur Vereinigung zu bringen, von denen die eine mit dem rechten, die andere mit dem linken Auge gesehn wird, so beweist dieſs, daſs die ihnen entsprechenden Erregungszustände einzeln dem Gehirn zugeführt, sich in demselben noch zu einer Resultante verbinden lassen. Schon im Jahr 1806 gab **de Haldat** im Journal de Physique an, daſs eine solche Vereinigung wirklich stattfinde, wenn man vor beide Augen verschieden gefärbte Gläser hält. Dieser Versuch ist von vielen guten Beobachtern angestellt worden, aber nur einzelne Stimmen erhoben sich für **de Haldat**, alle übrigen vereinigten sich dahin, daſs man bald die eine, bald die andre Farbe, bald das ganze Sehfeld in der Mitte getheilt, und auf beiden Seiten verschieden gefärbt sehe, kurz eine Vereinigung der Farbe nicht zu Stande komme. So stand die Sache, als **Dove** in den Monatsberichten der Berliner Akademie 1841 p. 251 (über die Combination der Eindrücke beider Ohren und beider Augen zu einem Eindruck) mit Hülfe des Stereoskops sich und viele andere überzeugte, daſs die in demselben beiden Augen dargebotenen durch einen Polarisationsapparat erzeugten Farben sich in der That zu derselben Resultante combiniren, welche sie erzeugt haben würden, wenn sie beide gleichzeitig einer und derselben Netzhaut dargeboten worden wären. Dies Resultat ist seitdem mit theilweis veränderten Hülfsmitteln mehrfach bestätigt worden, 1846 von Seebeck (über die fragliche Combination des rechten und linken Eindrucks beim Gehör- und Gesichtssinne Pogg. Ann. 68 p. 449), 1849 von Foucault und Regnault (note sur quelques phénomènes de la vision au moyen des deux yeux Compt. rend. 28 p. 78), 1850 von Dove selbst (über das Binocularsehen prismatischer Farben Monatsbericht 1850 p. 152) und die oben gestellte physiologische Frage ist als endgültig entschieden zu betrachten. Zweifelhaft kann nur sein, in wie fern der erwähnte einfache Versuch von de Haldat geeignet war eben jene Frage zu beantworten, ob de Haldat anders organisirt war als Hunderte von Menschen, welche denselben Versuch angestellt haben, und sein Resultat nicht wiederfinden konnten, oder ob jene Hunderte nur nicht unter den geeigneten Bedingungen experimentirten. Brücke zeigt nun, daſs wenn man nach einem Fenster durch complementar gefärbte Gläser blickt, man seitlich die Farben getrennt an der Sparre sieht, in der Mitte aber die Combination in der eigenthümlichen Beleuchtung, wie sie eine London-smoke Brille giebt. Diesen Eindruck gaben natürlich mit gröſserer Verdunkelung auch die vor demselben Auge übereinander gelegten Gläser. Ich besitze ein rothes und grünes Glas, bei denen diese Vergleichung ganz wegfällt, da sie übereiander gelegt das Tageslicht so verdunkeln, daſs man auf ein Brett zu sehen glaubt.

Wenn ich nach allen hier erwähnten Versuchen noch einmal auf diesen Gegenstand zurückkomme, so geschieht dies deswegen, weil ich gefunden habe, daſs man in aller Strenge zeigen kann, daſs, wenn man bei binocularem Sehen durch verschieden gefärbte Gläser sich abwechselnd des Eindrucks des einen und des andern Auges bewuſst wird, der Durchgang stets durch eine wirkliche Combination erfolgt. Über den Farbenton, in welchem man bei der Combination Gegenstände sieht, läſst sich streiten, nicht aber darüber, ob ein ganz neues Phänomen bei binocularer Betrachtung erfolgt, welches bei monocularer nicht eintritt. Das Mittel ist ein sehr einfaches, nämlich durch die verschiedenen vor die beiden Augen gehaltenen Gläser ein Bild zu betrachten, welches in den beiden Farben der Gläser so ausgeführt ist, daſs bei einen rothen und grünen Glase z. B. ein grünes Bild in einem rothen Felde entworfen ist, oder ein rothes Bild in einem grünen Felde.

Sehr geeignet dazu sind die zur Darstellung der Erscheinung der flatternden Herzen veröffentlichten Bilder und farbige Spiralen nach Analogie der von mir für subjective Farben construirten bei denen aber der dort weiſse Grund in der Farbe des zweiten Glases gemahlt ist. Am entschiedensten wird die Erscheinung, wenn die farbigen Gläser so gewählt sind, daſs wenn man durch eines allein sieht, die davon verschiedene Farbe des Bildes sich zu schwarz verdunkelt, welches man mit roth, blau und grün, nicht aber mit gelb erreichen kann.

Betrachtet man nun mit einem rothen Überfangglase vor dem einen, und einem tief blauen Glase vor dem andern Auge das blaue Bild in rothem Felde, so sieht man zuerst das Bild schwarz auf rothem Grunde, man wird sich also des Eindrucks des rothen Glases zuerst bewuſst. Plötzlich aber tritt das blaue Bild hervor und zugleich erscheint das Ganze so lebhaft glänzend, als wären die Farben in Porzellan oder Glas ausgeführt. Besonders bei roth und grün ist das Alterniren der Erscheinung höchst charakteristisch. Zuerst sieht man das Grün dunkel im rothen Felde, dann beide glänzend, darauf verdunkelt sich das Roth während man das Grün sieht, dann von Neuem beide glänzend, wobei jedesmal, so wie man nur eine Farbe sieht, diese vollkommen glanzlos erscheint. Der Glanz ist am auffallendsten, wenn man auf die Zeichnung senkrecht herabblickt. Nun habe ich aber früher durch stereoskopische Versuche gezeigt, daſs Glanz durch binoculare Combination einer schwarzen und weiſsen, oder zweier farbiger Flächen entsteht. Die hier mitgetheilten Versuche sind also entscheidend für die Combination der Eindrücke unter den einfachen Bedingungen, unter welchen de Haldat zuerst seine Beobachtungen anstellte.

Da bei Allen, welchen ich diese Versuche mit einem rothen und blauen Glase zeigte, der Eindruck des rothen Glases zuerst zum Bewuſstsein kam, so paſst sich das nicht achromatische Auge entweder überhaupt zuerst der gröſsern Entfernung für das rothe Licht an, oder man wird sich, wenn verschiedene Farben plötzlich gleichzeitig dem Auge dargeboten werden, zuerst der weniger brechbaren Farbe bewuſst. Auf diese Weise würde sich mir erklären, warum ich bei dem Entladen einer Kleistischen Flasche sehr häufig den weiſsen Funken seitlich durch rothe Stellen begrenzt sehe und mir ein ganz unerwarteter erster Blitz eines Gewitters oft roth erschienen ist. Wenn ich aber die oben beschriebenen Versuche im Dunkeln, welches plötzlich durch starke elektrische Entladungen erleuchtet wurde, anstellte, so sah ich oft die blaue Zeichnung dunkel auf hellem Grund, mitunter aber auch diese hell auf dunkelm Grunde, so daſs ich also die erstere Erklärung für wahrscheinlicher halte.

Es braucht wohl nicht erst hinzugefügt zu werden, daſs die beschriebenen Erscheinungen in gleicher Weise sich darstellen, wenn man die Gläser unter einander vor beiden Augen vertauscht, also nicht auf eine Ungleichheit beider Augen zurückgeführt werden können.

Ich habe früher gezeigt (Monatsber. 1851 p. 255), daſs, wenn man im Stereoskop zwei mit weiſsen Linien auf schwarzem Grund entworfene Projectionen durch verschiedene farbige Gläser betrachtet, man das Relief erhält, aber die Kanten des Körpers aus verschiedenfarbigen der ganzen Länge nach einander berührenden Linien bestehen, daſs also verschiedene farbige Linien sich bei stereoskopischer Combination neben einander legen, nicht dekken. Dem entsprechend erscheint im Dunkel der Funke aus dem Conductor einer Elektrisirmaschiene als zwei getrennte verschiedenfarbige Funken, wenn man ihn binocular durch verschiedenfarbige Gläser betrachtet, während die breite Lichtmasse des Entladungsfunkens einer Flasche aus zwei verschiedenfarbigen Flecken besteht, welche theilweise in einander greifen.

2. Über das elektrische Licht.

Nachdem Frauenhofer zuerst gezeigt hatte, daſs das Spectrum des elektrischen Funkens durch eine sehr helle Linie im Grün und eine etwas weniger leuchtende im Orange sich von dem des Sonnenlichts unterscheide, ist die prismatische Analyse desselben besonders durch die Untersuchungen von Wheatstone, Masson und Ångström vervollständigt worden. Wheatstone hat gezeigt, daſs die Linien verschieden sind nach der Natur der Metalle, zwischen welchen der Funke überschlägt, und daſs, wenn man ihn zwischen zwei verschiedenen Metallen erregt, das Spectrum vereint die Linien zeigt, welche man wahrnimmt, wenn man nach einander ihn zwischen gleichartigen Kugeln jedes der beiden Metalle erregt. Dasselbe gilt nach Ångström für gleichartige Kugeln aus einer Legirung beider Metalle. Masson hat nachgewiesen, daſs der Ungleichheit des Spectrum bei Anwendung verschiedener Metalle ungeachtet, bestimmte Linien als gemeinsame in denselben sich zeigen und dadurch hat sich die Ansicht als die natürlichste dargeboten, daſs das Licht des Funkens ein gemischtes sei, aus directer Lichterregung in dem Medium, in welchen der Funke hervorgerufen wird, und glühend fortgeschleuderten Theilchen der Kugeln, zwischen welchen der Funke überschlägt. Für diese Ansicht hat besonders Ångström neue Belege dadurch erhalten, daſs er den in verschiedenen Gasarten entwickelten Funken prismatisch analysirt hat.

Eine zusammengesetzte Erscheinung kann man indirect untersuchen, dadurch daſs man die Componenten verändert, welche in sie eintreten, oder diese isolirt darzustellen sucht. Von dem Spectrum eines glühenden Platindrahts hat Draper gezeigt, daſs es keine Linien enthält, also in strengem Sinne weiſs ist, während man über das eigentliche elektrische Licht ohne Glühphänomene nur die Beurtheilung seiner Farbe mit bloſsem Auge besitzt. Die unter dem Namen elektrisches Büschel, Glimmen, Unterbrechung des Funkens bekannten Lichterscheinungen sind so unbeständig und so schwach leuchtend, daſs sie eine scharfe prismatische Analyse äuſserst schwierig, ja in mehreren Fällen fast unmöglich machen. Das Urtheil über die Farbe einer gleichartigen Beleuchtung ist aber höchst täuschend. Die bei Tage gelbe gewöhnliche Gasflamme, selbst das bei Tage orange Licht einer Öllampe erscheint weiſs im Dunkel. Daher kann man von Vorn herein schon vermuthen, daſs das Auge über die Farbe der schwächern elektrischen Lichterscheinungen nur ein sehr unsicheres Urtheil abgeben wird. Viele derselben sind so schwach, daſs zu ihrer genauen Wahrnehmung sie den Ausschluſs jeder andern Lichtquelle erheischen und bekanntlich hat Prevost schon bemerkt, daſs man bei farbiger Beleuchtung zuletzt das Hellste als weiſs ansieht. Die Farbe einer Lichtquelle kann aber auch dadurch untersucht werden, daſs man sie durch farbige dioptrische

Medien absorbiren läſst, oder katoptrische Farben in ihrer Beleuchtung untersucht. Dieser Methode habe ich mich bedient, um die schwächern elektrischen Lichterscheinungen mit denen des Funkens zu vergleichen.

Der elektrische Büschel kann auf doppelte Weise erregt werden, entweder dadurch, daſs man die Spitze am positiven Hauptconductor selbst anbringt, oder an einem zweiten Conductor, in in welchen aus dem Hauptconductor continuirlich Funken überschlagen. Im erstern Falle sind die Strahlen desselben dichter aber weniger verästelt und ausgebreitet, das hellere röthlich violette Licht aber aus welchem sich die Strahlen entwickeln intensiver, so daſs der ganze Büschel davon durchleuchtet erscheint. Im zweiten Fall übernimmt der zwischen den beiden Leitern überschlagende Funke fast vollständig die Rolle jenes hellen Fuſspunktes des Büschels, dessen Strahlen aber nun weit mehr sich verästeln. Ein ähnlicher Unterschied zeigt sich in der Bildung der Lichterscheinung in einem groſsen ausgepumpten elektrischen Ei. Befindet sich der durch die Stopfbüchse gehende obere Leiter in unmittelbarer Berührnng mit dem Hauptconductor, so ist der röthlich violette lothrecht herabgehende Lichtstrom intensiv, während das diffuse Licht des übrigen Raumes schwach ist, läſst man hingegen in den obern Leiter continuirlich Funken einschlagen, so vermindert sich die Intensität des lothrechten Lichtstromes, während der ganze Raum von bandartigen ihre Form unaufhörlich ändernden weiſslichen Lichtstreifen erfüllt wird. Schon dieſs macht es wahrscheinlich, daſs der senkrechte Lichtstrom der im leeren Raume in die Länge gezogene Fuſspunkt des Büschels ist, die weiſsen Bänder hingegen den Strahlen desselben entsprechen.

Betrachtet man durch ein tiefblaues Kobaltglas von einem halben Zoll Dicke, welches die Mitte des Spectrums auslöscht, den Büschel, so sieht man die Verästelungen desselben noch sehr deutlich, während sie in einem rothen Überfangglase vollständig verschwinden. Ein grünes Glas, welches das rothe so verdunkelt, daſs man bei gewöhnlichen Tageslicht bei Übereinanderlegen beider ein Brett vor den Augen zu haben meint, läſst die Strahlen des Büschels ebenfalls aber schwächer als ein Kobaltglas hindurch.

Eine blaue Zeichnung in rothem Felde erscheint von den Strahlen des Büschels beleuchtet hell auf dunklem Grund, eine rothe im blauen Felde dunkel auf hellem Grund, also so als wenn man sie bei Tageslicht durch das tiefblaue Glas betrachtet. Die Strahlen des Büschels erscheinen durch ein gleichseitiges Prisma von Guinandschem Flintglase, in welchen ich mehrere der Frauenhoferschen Linien des Tageslichtes mit bloſsem Auge sehe, betrachtet in fast unveränderter Farbe nur etwas breiter, während der helle Fuſspunkt des Büschels ein Spectrum giebt, in welchen roth, grün und violett lebhaft hervortritt und sich von dem eines kleinen Funkens kaum unterscheidet. Die Vergleichung erhält man am besten, wenn man den mit der Spitze berührenden zweiten Leiter abwechselnd mit dem Conductor in Berührung bringt und dann entfernt. Das am Fuſspunkt des Büschels wahrgenommene Spectrum überträgt sich dann an die Unterbrechungsstelle wo die Funken einschlagen. Ganz analog ist die Erscheinung im elektrischen Ei. Der lothrechte Lichtstrom giebt ein vielfarbiges Spectrum von einem sehr breiten blauen Saume, einem ebenfalls breiten grünen und schmalen rothen Streifen, und ist durch ein rothes Glas schwach sichtbar, während die bandartigen Streifen durch das Kobaltglas in voller Deutlichkeit gesehen werden, aber in dem rothen Überfangglase vollständig absorbirt werden.

Das im Dunkel lebhafte weiſse Licht einer leeren Glasröhre, in welcher sich etwas Quecksilber befindet, welches im Tageslicht bläulichgrün erscheint, ist durch das rothe Überfangglas nicht sichtbar, aber sehr deutlich durch ein grünes und etwas weniger lebhaft durch das tiefblaue. Hält man die Röhre an den Conductor, so leuchtet sie längere Zeit ununterbrochen und das Spectrum enthält auſser Blau und Grün noch eine schwache Spur von Roth. Ich habe mir farbige Spiralen auf weiſsen Grund entworfen, welche durch bestimmte gleichfarbige Gläser betrachtet so verschwinden, daſs man die ganz weiſse Rückseite bei dem Umwenden nicht von der zu unterscheiden vermag, auf welcher die farbige Spirale entworfen. Durch die Quecksilberröhre im Dunkel beleuchtet gelingt ohne farbiges Glas dieser Versuch mit einer Spirale von schweinfurter Grün, das Licht in der Quecksilberröhre hat also die Farbe dieser Spirale.

Der elektrische Funken ist durch alle farbigen Gläser in der Farbe derselben deutlich sichtbar. Katoptrische Farben von ihm momentan beleuchtet erscheinen deutlich, eben so Interferenzfarben, wenn ich den Funken einer sich selbstentladenden Flasche durch die Objectivlinse meines Polarisationsapparates auf der Öffnung des polarisirenden Nicols concentrire, und die bei schneller Rotation des Nicols in continuirlicher Beleuchtung farblos erscheinende Kalkspathplatte zeigt das Ringsystem dann deutlich, verhält sich also ganz wie die gefärbten Sectoren eines rotirenden Farbenkreisels. Während die Natur der Metalle auf das Spectrum des Funkens Einfluſs äuſsert, blieben die Absorptionserscheinungen der Strahlen des Büschels unverändert, wenn ich es aus Gold, Platin, Iridium, Nickel, Eisen, Wismuth, Zinn, Zink, Kupfer oder aus einem auf den Conductor gespritzten Wassertropfen entwickelte, übereinstimmend mit Faraday's Beobachtungen. Während die Einschaltung eines nassen Fadens das Licht des Funkens wesentlich modificirt, zeigt sich das aus einem durch einen nassen Faden mit dem Hauptconductor verbundenen Leiter entwickelte Büschel unverändert. Hingegen tritt das Leuchten eines Uranglases in gleicher Lebhaftigkeit bei den Büscheln und Funken hervor. Zwischen den Lichterscheinungen eines Rumkorfschen Apparates und denen einer Elektrisirmaschiene habe ich keinen wesentlichen Unterschied gefunden, sowohl was die Funken und Büschel in der Luft, als das Leuchten im elektrischen Ei betrifft.

Der Funke einer Elektrisirmaschiene erscheint oft an einer Stelle durch ein schwächeres violettes oder röthliches Licht unterbrochen. Diese Unterbrechungsstelle liegt in der Regel dem negativen Ende näher, und man kann leicht durch eine entsprechende Entfernung eines neben dem Conductor gestellten nicht isolirten Leiters einen Funkenstrom erhalten, der am Conductor weiſs, am danebenstehenden Leiter gefärbt erscheint. Dieser weniger leuchtende Theil ist aber durch ein rothes Glas sehr deutlich sichtbar, unterscheidet sich also von dem Büschellicht.

Die vorhergehenden Versuche scheinen mir in Verbindung mit den Ergebnissen der prismatischen Untersuchung des Funkens zu folgenden Ergebniſs zu führen.

Ein durch Erwärmung glühend werdender Drath ist zuerst roth, dann orange, endlich weiſs, verhält sich also wie die Vereinigung des Lichtes, welches man erhält, wenn man einen Schirm vor dem durch denselben verdeckten Spectrum wegzieht, so daſs zuerst das rothe Ende sichtbar wird, dem zuletzt sich das violette hinzufügt. Ganz anders verhält sich die Steigerung der Helligkeit von dem schwach leuchtenden Büschel zum hellen Funken. Hier ist es als wenn der weggezogene Schirm zuerst das violette Ende frei machte, dann die andern Farben. Schon dieser Unterschied macht es unwahrscheinlich, daſs die elektrischen Lichterscheinungen im Stadium geringer Helligkeit einem allmählig zunehmenden Glühen fester Theile zugeschrieben werden können. Sie verhalten sich vielmehr wie die schwach leuchtende Flamme des Wasserstoff, welche durch feste glühende Kohle in den sogenannten Gasflammen oder durch andere feste Körper wie bei dem Drummondschen Licht weiſs wird. Das eigentliche elektrische Licht entsteht in dem umgebenden isolirenden luftförmigen Medium, auf groſse Entfernungen hin, wenn dasselbe verdünnt wird. Mit diesem farbigen dem stark brechbaren Theile des Spectrums angehörigen Lichte können sich nun Glühphänomene verbinden durch fortgerissene Theile des positiven und negativen Körpers. Sind diese Theilchen nur rothglühend, so entsteht aus der Mischung derselben mit dem elektrischen Licht der Eindruck eines violetten Lichtes. Hierher gehört die Lichtsäule im elektrischen Ei und der Fuſspunkt des Büschels endlich die zackigen röthlichen Funken einer Elektrisirmaschiene, auf Entfernungen hin, wo ein weiſser Funke nicht überschlägt. Erreichen weiſsglühende Theilchen einander, so ist wie bei Flaschenfunken das Ganze weiſs, da gegen das helle Glühlicht das schwächer erleuchtete elektrische so verschwindet, wie bei einer Gasflamme der schwach bläuliche untere Theil im Gegensatz der hellen Lichtmasse schwarz erscheint, während dieser bei der geringen Helligkeit eines Wachslichtes auch ohne optische Hülfsmittel der Absorption seine Farbe verräth. Nur die prismatische Analyse und die Wirkung auf das Uranglas deutet auf die Mitanwesenheit des elektrischen Lichtes. Erreichen die weiſsglühenden Theilchen einander nicht, so erhält der Funke eine Unterbrechungsstelle, die aber noch rothes Licht auſser dem eigentlich elektrischen zeigt, wenn die vorher weiſsglühenden Theilchen sich bis zum Rothglühen abgekühlt haben. Der Fuſspunkt des Büschels, welcher zurücktritt gegen das gröſsere Feld, in welchem das elektrische Licht sichtbar wird, ist der Unterbrechungsstelle des Funkens zu vergleichen, die hier noch rothglühenden Theilchen des festen Körpers mögen in gröſsere Entfernung gelangend vollkommen erlöschen, so daſs dann allein das elektrische Licht sich geltend macht. Durch eine unter den Büschel gehaltene durch Kochsalz gelb gefärbte Weingeistflamme den Büschel zu färben gelang nicht, da er sich dann in einen Funken verwandelt. Die Erscheinungen der leeren Röhre mit Quecksilber deuten die Modification an, welche das elektrische Licht in andern Medien als die atmosphärische Luft erfährt.

3. Über eine Methode Interferenz- und Absorptionsfarben in beliebigem Verhältniſs zu mischen.

Die natürlichen Farben der Körper sind so mannigfach, daſs die verschiedenen Bemühungen eine alle umfassende Farbenscala zu entwerfen sich als unzureichend erwiesen haben. Daſs die Newtonschen Farbenringe eine solche Scala nicht geben, hat Brewster am Blattgrün gezeigt, welches Newton als Grün der dritten Ordnung bezeichnete, während sein Spectrum ein ganz anderes ist. Auch sieht man, daſs wenn die Farben durch Interferenz von der Auſsenfläche reflectirten und von dem Innern des Körpers zurückgesandten Lichtes entstehen, sich nothwendig in diesem letztern Absorptionswirkungen werden geltend machen. Im Allgemeinen wird also das Spectrum einer natürlichen Farbe ein gemischtes sein, und daſs dieſs auch für die leuchtenden Körper gelte, haben die Untersuchungen über das elektrische Licht und die Flammen gezeigt. Um die complicirten Spectra der Farben leuchtender und nichtleuchtender Körper zu verstehen, wird es also darauf ankommen übereinander liegende Spectra der Prüfung zu unterwerfen, welche man auch gesondert zu untersuchen im Stande ist.

Das unmittelbar sich darbietende Mittel ist, daſs man die von zwei Lichtquellen ausgehenden Strahlen so in eine Richtung bringt, daſs die der einen durch eine geneigte durchsichtige Spiegelplatte hindurchgehen, während die der andern von ihrer Oberfläche reflectirt werden. Abgesehen aber davon daſs es äuſserst schwierig ist bei zwei verschiedenen Lichtquellen die relative Intensität derselben bei dauernden Versuchen gleich zu erhalten, ist es natürlich auch wünschenswerth, die Lichtquellen selbst in der Weise gleichzeitig zu modificiren, wie es die natürliche Farbe eines Körpers wird, wenn man eine weiſse Beleuchtung mit einer farbigen oder diese mit einer anders farbigen vertauscht. Dieſs in gleicher Weise mit zwei Lichtquellen zu erhalten, setzt eine Identität derselben voraus, welche wohl nicht zu erreichen ist. Ich habe daher eine experimentelle Methode gesucht, Mischung durch Absorption und Interferenz entstandener Farben vermittelst einer einzigen Lichtquelle zu erhalten und zwar in der Weise, daſs die Absorption auf die die Interferenz erzeugende Lichtquelle keinen Einfluſs äuſsert. Man erhält durch dieselbe die Newtonsche Farbenscale in Verbindung mit beliebigen Absorptionsfarben bei beliebig veränderter weiſser oder farbiger Beleuchtung und dadurch eine Fülle von Farbenuançen zur Vergleichung mit den natürlichen Farben der Körper.

Legt man neben einander die beiden Hälften eines entzweigeschnittenen mit Silber belegten farblosen Glases, die eine mit der metallischen Seite nach Oben, die andere mit der Glasseite, so sind die in einem Gypsplättchen entwickelten Farben, welche man unter dem Polarisationswinkel des Glases mit einem Nicolschen Prisma in der Stellung betrachtet, wo das Licht der Vorderfläche des Glases verschwindet auf der Metallfläche schon sehr schwach, aber auf der Glasfläche kaum wahrnehmbar. Das durch zwei Brechungen an der Vorderfläche und eine an der Innenfläche eines belegten Glasspiegels zum Auge gelangende Licht kann also nahe als unpolarisirtes angesehen werden, auſserdem kann der Unterschied von demselben in Beziehung auf die resultirende Farbe dadurch bestimmt werden, daſs man das direct auf eine durch die Gypsplatte verdeckte Spalte fallende Licht bei prismatischer Analyse mit dem vergleicht, welches von dem belegten Glasspiegel durch Reflexion an diese Spalte gelangt. Vertauscht man nun das farblose Glas mit einem farbigen hinten belegten, so erscheint die Farbe desselben ohne Gypsplättchen in ungewöhnlicher Intensität, wenn man das unter dem Polarisationswinkel auf die Vorderfläche fallende weiſse Licht durch den Nicol vernichtet. Den Polarisationswinkel selbst findet man, wenn das subjectiv gefärbte Doppelbild eines auf den Spiegel einen Schatten werfenden Körpers durch den Nicol beleuchtet verschwindet (Pogg. Ann. 45 p. 158). Betrachtet man nun eine Gypsplatte durch einen Nicol unter dem Polarisationswinkel auf diesem farbigen Glase, so entwickelt das von der Vorderfläche reflectirte linear polarisirte Licht in dem Gypsplättchen die lebhaftesten Interferenzfarben, denen sich die von der belegten Hinterfläche durch Absorption gefärbten hinzufügen, ohne an der Interferenz jener Theil zu nehmen, da sie, wie früher gezeigt worden, als unpolarisirt zu betrachten sind.

Für die prismatische Analyse erhält man also folgende Anordnungen:

1. Man läſst das von dem Metallspiegel reflectirte Licht auf die Spalte des Schirmes fallen und analysirt es durch das Prisma (Spectrum der Lichtquelle).
2. Man vertauscht den Metallspiegel mit einem belegten farbigen Glase. Das resultirende Spectrum ist gemischt aus dem der Lichtquelle und dem durch Absorption erhaltenen.
3. Man läſst das so reflectirte Licht durch ein Nicol hindurchgehen und erhält so das Absorptionsspectrum allein. Um 2. in 3. unmittelbar in einander übergehen zu lassen, betrachtet man das unter 2. aus dem Prisma austretende Licht durch einen Nicol, welche man vor dem Auge um seine Achse dreht.
4. Man vertauscht das farbige Glas mit einem schwarzen und erhält bei eingeschalteter Gypsplatte durch den Nicol und hinter demselben aufgestellten Prisma das Interferenzspectrum.

5. Man vertauscht das schwarze Glas mit dem belegten farbigen und erhält in gleicher Weise das aus dem Interferenz- und Absorptionsspectrum gemischte. Wendet man zur prismatischen Analyse ein doppeltbrechendes Prisma an, so kann man das aus demselben austretende Licht durch einen Nicol analysiren, der so gestellt ist, daſs eines der Spectra verschwindet. Will man das ganze Spectrum übersehen, so wählt man zur analysirenden Vorrichtung statt eines Nicols einen Glassatz.

Die Mischung von Absorptionsfarben gefärbter Flüssigkeiten mit Interferenzfarben erhält man am einfachsten, wenn man die Flüssigkeit über Quecksilber gieſst, welches in einer Schale enthalten ist. Die Änderungen der Tiefe der Flüssigkeit gestattet die Absorption mit zunehmender Dicke der Schichten zu untersuchen. Sollte die gewählte Flüssigkeit das Metall angreifen, so kann man sich eines Gefäſses bedienen, dessen Boden ein belegter Glasspiegel ist, oder in welches man einen Metallspiegel hineinlegt, der von der Flüssigkeit nicht angegriffen wird.

Legt man auf einen groſsen Silberspiegel eine Menge verschiedenfarbiger Gläser nebst einem schwarzen und betrachtet durch das Nicolsche Prisma einen sehr spitz geschliffenen Gypskeil, so erhält man die Farbenänderung, welche in der ganzen Reihenfolge der gradlinigen Interferenzstreifen durch die Hinzufügung einer bestimmten Absorptionsfarbe hervorgerufen wird. Bei einen langem Gypskeil kann man gleichzeitig die Farbenstreifen auf zwei Gläsern entwickeln, indem sie aus dem einen farbigen Felde in das andere übergreifen. Hierbei sieht man im Weiſs des ersten Ringes allerdings eine Veränderung, aber so unbedeutend, daſs ohne diese Nebeneinanderlegung zweier durch verschiedene intensive Farben gefärbter weiſsen Streifen, man sie nicht bemerken würde, da jeder, wenn die Farbenstreifen nur auf einem farbigen Glase entwickelt werden, sie weiſs nennen wird. Dieser Versuch zeigt auf eine in die Augen fallende Weise, daſs durch die Mitwirkung gleichzeitig gesehener Farben eine Farbe als weiſs erscheint, welche isolirt als eine farbige zu erkennen und experimental entschieden als solche nachgewiesen werden kann. Diesen Gesichtspunkt hat besonders Helmholz in seiner Prüfung von Brewsters neuer Analyse des Sonnenlichts mit vollem Recht geltend gemacht, auch wird dadurch die Gegenbehauptung Brewsters, daſs die, welche seinen Aussagen nicht beipflichten, zu der Klasse der Farbenblinden (Daltonisten) gehören, beseitigt, da von demselben Auge eine Färbung wahrgenommen wird, wenn andere Farben von der gleichzeitigen Betrachtung ausgeschlossen werden, welche verschwindet, so wie diese hinzutreten.

4. Über die Unterschiede monocularer und binocularer Pseudoskopie.

Im Monatsbericht von 1851 p. 252 habe ich angeführt, daſs man das durch einen Hohlspiegel entstehende umgekehrte Bild eines Gegenstandes nur vor demselben sieht, wenn man es mit beiden Augen betrachtet, daſs es hingegen auf der Oberfläche des Spiegels selbst erscheint, wenn man es mit einem Auge betrachtet. Da man es dann unter demselben Gesichtswinkel in gröſserer Entfernung zu sehen glaubt, so vergröſsert sich das mit beiden Augen gesehene Bild plötzlich, wenn man das eine Auge schlieſst, wie man deutlich wahrnimmt, wenn der vor dem Spiegel befindliche Gegenstand um den Halbmesser des Spiegels entfernt vor ihm steht, also das gleichgroſse Bild neben das Object fällt. Noch auffallender ist die Erscheinung wenn man einen Ring so vor dem Spiegel aufstellt, daſs bei binocularer Betrachtung sein vergröſserters Bild mit dem Ringe concentrisch fällt, aber dem Auge näher liegt. Schlieſst man nun das eine Auge, so stülpt sich der vorher gesehene abgekürzte Kegel, dessen Grundfläche das Bild, dessen Schnittfläche der Ring ist, so um, daſs man nun auf seine Schnittfläche sieht, während vorher seine Grundfläche dem Auge zugekehrt erschien. Es lag nun nahe, diese Untersuchungen auf wirkliche Körper anzuwenden. Ich betrachtete daher (Monatsber. 1851 p. 249) die sechsseitige Säule eines Holzmodels von Zinkvitriol mit einem vor das rechte Auge gehaltenen Spiegelprisma, projectirte dieses Bild auf den mit bloſsem Auge gesehenen Körper, und erhielt dadurch den Eindruck, als wenn die ein convexes Ganze darstellenden Flächen des Körpers sich in einer Ebene befänden. Diese Inversion wird nun noch gesteigert, d. h. der convexe Körper wird concav, wenn man auch vor das andere Auge ein Spiegelprisma hält, d. h. den Körper mit dem von mir (Monatsber. 1851 p. 252) beschriebenen Prismenstereoskop betrachtet. Diese Umstülpungen erhabener in vertiefte, und vertiefter in erhabene Reliefe hat Wheatstone in einer besondern Abhandlung on some remarkable and hitherto unobserved phenomena of binocular vision Phil. Tr. 1852 ausführlich erörtert und pseudoskopische Erscheinungen genannt. Diese Bezeichnung werde ich beibehalten, finde es aber unzweckmäſsig ein unter dem Namen Primenstereoskop bereits von mir beschriebenes Instrument Pseudoskop zu nennen, da das bloſse Auge, das Mikroskop, das Spiegelprisma ebenfalls pseudoskopische Erscheinungen zeigen, und es wohl niemanden einfallen wird, sie deswegen in Pseudoskope umzutaufen. Wenn hingegen neuerdings behauptet worden ist, die auf diese verschiedenen Weisen erhaltenen pseudoskopischen Erscheinungen seien identisch, so ist dies nicht der Fall und Wheatstone gebührt das Verdienst die binocularen zuerst in auffallender Weise dargelegt zu haben. Ich werde im Folgenden an katoptrischen Bildern den Unterschied monocularer und binocularer Pseudoskopie zeigen und einige Bemerkungen über das ganze Gebiet dieser Erscheinungen hinzufügen.

Monoculare Pseudoskopie.

a) Mit bloſsem Auge.

Versteht man unter Pseudoskopie die scheinbaren Änderungen der Gröſse und Gestalt von Gegenständen, welche dadurch hervorgerufen werden, daſs man die wirklichen Entfernungen verschieden oder gleich weit abstehender Gegenstände unrichtig auffaſst, so sieht man unmittelbar ein, daſs das Betrachten eines Gegenstandes mit einem Auge viel eher zu solchen Täuschungen Veranlassung geben wird, als das Betrachten mit beiden. Das hat schon Aguilonius im Jahr 1613 gezeigt, indem er zum Titelkupfer des dritten Buchs seiner Optik einen Einäugigen gewählt, welcher unrichtig nach einem ihm von einem Knaben vorgehaltenen Stabe greift. Hierher gehört die Täuschung, daſs man oft in der Entfernung einen groſsen

Vogel fliegen zu sehen glaubt, wenn ein kleines Insect seitlich vor dem Auge vorbeifliegt und umgekehrt auch entfernte groſse Gegenstände als nahe kleine zu sehen glaubt. Die Gestaltänderungen selbst aber zerfallen in zwei Abtheilungen, entweder Verzerrungen richtig erscheinender Objecte oder Wahrnehmung richtiger aus veränderten Darstellungen derselben. Zu der letztern Klasse gehören strenge genommen alle perspectivische Zeichnungen, die bei Betrachtung mit einem Auge so sehr an Wahrheit gewinnen, wie man am deutlichsten an den Visirbrettern sieht, bei welchen die Gestalt eines senkrechten Gegenstandes im Verhältniſs des Schattens bei schiefer Beleuchtung auf horizontalem Boden dargestellt ist. Welche bis ans Wunderbare grenzende körperliche Verwirklichung sogar durch Projectionen auf zwei lothrechte Ebenen erhalten werden können, davon gab der von van Schendel auf der Pariser Ausstellung ausgestellte plan géometrique d'un tableau, das Ideal eines doppelten Visirbrettes, ein merkwürdiges Beispiel.

Körperliche Gegenstände lassen sich bei Betrachtung mit einem Auge leicht aus concaven in convexe verwandeln. Schlieſse ich das linke Auge, so stülpt sich, wenn ich schief in eine Obertasse sehe, diese sogleich um.

b. Mit bewaffnetem Auge.

Hierher gehört die bekannte Umkehrung eines Reliefs im Mikroskop, welche bei einigen sogleich, bei anderen nach längerer Betrachtung, bei manchen gar nicht eintritt. Diese Erscheinungen hat Brewster on the conversion of relief by inverted vision Edinb. Trans. 1844 speciell erörtert und dabei die Bemerkung gemacht, daſs concave Gegenstände sich leichter umkehren als convexe. Zur Darstellung dieser Erscheinungen ist ein Spiegelprisma viel bequemer als ein Mikroskop, weil man dadurch Gegenstände von beliebiger Gröſse betrachten und ein groſses Gesichtsfeld überblicken kann. Die Vorstellung, daſs die Umkehrung der Beleuchtung des Bildes die Inversion veranlasse, kann durch einen entscheidenden Versuch widerlegt werden. Betrachtet man durch ein Spiegelprisma neben einander zwei galvanoplastische Medaillen, von denen die eine unmittelbar durch Niederschlag auf der ursprünglichen

Medaille erhalten wurde, also hohl, die andere auf diesen Abdruck niedergeschlagen war, so kehren sich bei den an Inversion nicht gewöhnten beide Medaillen um, bei den daran gewöhnten aber nur die concave, so daſs man zwei convexe sieht.

Binoculare Pseudoskopie.

a) Mit unbewaffneten Augen.

Hierher gehört nur scheinbar das Umlegen eines gezeichneten Parallelopipedon, das sich umzulegen scheint, wenn man abwechselnd die eine oder die ihr diagonal gegenüberstehende Ecke fixirt, da hier derselbe Körper in verschiedenen Lagen dieselbe Projection auf eine Fläche giebt und die Umkehrung ebenso erfolgt, wenn man abwechselnd ein Auge schlieſst. Bei der gröſsern Bestimmtheit des Urtheils, welches wir durch binoculares Sehen über die Entfernung erhalten, treten die pseudoskopischen Erscheinungen auf Flächen hervor, wenn die Darstellung der Körper auf einer Fläche sich an wirkliche körperliche Gegenstände anschlieſst, wie bei groſsen Panoramen im Freien das Bild an natürliche Baumgruppen oder im Theater der gemalte Hintergrund an die Koulissen. Ohne solche Täuschung und andere Hülfsmittel gelingt dieselbe nur, wenn wir im Dunkel jede Vergleichung des in der Fläche Dargestellten mit wirklichen Körpern verlieren, weswegen Dioramen zuletzt diese Täuschung unwiderstehlich hervorbringen. Auffallend besonders ist, daſs in ähnlicher Weise eine sich an derselben Stelle ändernde Darstellung in uns die Vorstellung der Bewegung eines unveränderlich gedachten hervorruft. So scheint ein durch einen Hohlspiegel oder eine Linse auf einen durchscheinenden Vorhang projicirtes Bild, wenn es durch Entfernung vom Spiegel vergröſsert wird, sich uns zu nähern, ja wenn sich bei chromatoskopischen Darstellungen Kreise aus einander entwickeln, glaubt man plötzlich in einen erleuchteten Tunnel hineinzufahren, und zurückzufahren, wenn sie sich zusammenziehen. Eine Veränderung der Gröſse tritt endlich ein, wenn wir mit groſser Geschwindigkeit uns bewegend zuerst mit uns bewegte dann ruhende Gegenstände betrachten, oder zuerst bewegte und dann gegen uns in relativer Ruhe befindliche. Daher erscheinen anfangs auf der Eisenbahn alle Gegenstände ungewöhnlich klein, während hingegen die umgekehrte Täuschung sich meiner bemächtigte, als ich lange die vorüberfliegenden Wände eines Durchschnitts auf der Eisenbahn betrachtet hatte und nun in den Wagen zurückblickte, der sich nun in einen weiten Saal zu verwandeln schien (Pogg. Ann. 71 p. 118).

b) Mit bewaffneten Augen.

In Beziehung auf Flächen gehören hierher alle stereoskopischen Darstellungen, die sich wie alle pseudoskopischen erst allmählig entwickeln, aber dann so energisch, daſs sie leicht zur Carricatur werden können. Unter 45 Grad Neigung betrachtet erscheint im Prismenstereoskop, wie Wheatstone gezeigt hat, eine richtige Zeichnung dann verzerrt, weil man bei gleicher seitlicher Ausdehnung die Zeichnung auf einer lothrechten Ebene befindlich glaubt. Es ist dieſs die Umkehrung des perspectivischen Visirbrettes und in der That kann man verzeichnete Darstellungen dadurch als richtige sehen. Noch auffallender erscheinen nach Wheatstone Körper, deren Spiegelbilder man auf die Netzhäute der beiden Augen projicirt d. h. wenn man sie mit dem Prismenstereoskop betrachtet. Man glaubt in einen Globus selbst wenn er rotirt hineinzusehen, und erblickt einen auf einem Simms vor einer Wand stehenden Gegenstand hinter derselben, die nun durchsichtig geworden. Die nachfolgenden Beobachtungen zeigen, daſs diese binoculare Inversion noch stärker ist als die monoculare, daſs sie sich zu dieser verhält, wie eine stereoskopische Anschauung zu einer perspectivischen.

Projicirt man das binocular vor den Spiegel fallende Bild eines Gegenstandes im Hohlspiegel durch Schlieſsen des einen Auges auf den Hohlspiegel, so erscheint es vergröſsert, betrachtet man aber dasselbe durch das Prismenstereoskop, so erscheint es nun hinter dem Spiegel und daher noch viel gröſser. Ähnliches zeigt der Convexspiegel. Betrachtet man eine inwendig versilberte Glaskugel von 5 Zoll Durchmesser binocular mit bloſsen Augen, so erscheinen seitlich befindliche Gegenstände entschieden convex, bei monocularer werden sie hohl, bei Anwendung des Prismenstereoskop sieht man aber in eine viel tiefere Kugel hinein und die Bilder sämmtlicher Objecte auf der Innenwand derselben, die aber nun nicht mehr als Kugelfläche erscheint.

Im Allgemeinen unterscheidet sich also binoculare Pseudoskopie von monocularer durch gröſsere Verwirklichung der Täuschung, wie ein durch eine Jumelle betrachteter Gegenstand durch gröſsere Körperlichkeit von dem durch einen einfachen Operngucker betrachteten.

Die unter dem alten Namen Gesichtsbeträge nur unvollständig bekannten jetzt als pseudoskopische Phaenomene näher erkannten Erscheinungen sind nichts anders als ein Zurückkehren zu den unbefangenen directen Wahrnehmungen des Kindes, welches nach dem Mond greift grade so wie wir die Vergröſserung eines Fernrohrs unterschätzen, da wir das deutlich Gesehene als ein in der Nähe Gesehenes ansprechen.

Hr. **Braun** las über die **Blattstellungs-Verhältnisse der Cacteen.**

Mehrere Mitglieder der physik.-math. Klasse, nämlich die Hrn. **Mitscherlich**, **Ehrenberg**, **Joh. Müller**, **G. Rose**, **Braun**, **Klotzsch**, **Beyrich** und **Ewald**, gaben auf den Wunsch des Hrn. **Feodor Jagor** demselben schriftliche Andeutungen über die Punkte, welche ihnen vorzüglich geeignet schienen, um die Aufmerksamkeit des Hrn. **Jagor** auf seiner bevorstehenden Reise nach Manilla und den Philippinen auf sich zu ziehen, so wie die Akademie sich veranlaſst fand bei dem vorgeordneten Hrn. Minister sich zu verwenden, um dem Reisenden für seine wissenschaftlichen Forschungen die nöthige Unterstützung der auswärtigen Behörden zu verschaffen.

Hr. **Ducros** sandte unter dem 27. Febr. 1857 aus Paris ein Projekt zur Lenkung des Luftballons ein.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Jakschitsch, *Meteorologische Beobachtungen in Serbien.* Belgrad 1857. 8.

Bibliotheca indica, von Roër. Heft 130—139. Calcutta 1856—1857. 8.

Th. Henri Martin, *Histoire de l'arithmétique.* Paris 1857. 8.

30. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Beyrich las die zweite Abtheilung seiner Abhandlung über die Crinoïden des Muschelkalks.

Hr. Ehrenberg sprach über einen vulkanischen Tuff bei Hennersdorf in Schlesien, welcher reich mit organischen Süſswasserformen gemischt ist.

Zu Anfang dieses Monats erhielt ich durch das geehrte Mitglied der Akademie, Hrn. Prof. Goeppert in Breslau, einige Tuffproben aus Schlesien mit dem Bemerken: „Zum ersten Male haben wir auch in Schlesien Tuff beim Schürfen auf Braunkohle gefunden, zu Hennersdorf bei Jauer. Ich erlaube mir Ihnen alsbald Exemplare davon zu übersenden mit dem Versprechen mehr zu schicken, wenn Sie es wünschen sollten. Ich beabsichtige in diesen Ferien an Ort und Stelle davon so viel als möglich zu sammeln." Indem ich diese mir zugesandten faustgroſsen Tuffproben vorlege, erlaube ich mir einige Bemerkungen über deren von mir vorgenommene mikroskopische Analyse in der Hoffnung daran zu knüpfen, daſs dieselben bei weiterer geognostischer Untersuchung der Örtlichkeit auf einige besonders beachtenswerthe Gesichtspunkte hinführen möchten.

Die übersandten, hierbei vorliegenden, fein porösen Tuffproben sind zwei 3zöllige Stücke, lassen sich mit der Hand nicht zerbrechen und zeigen beim leichten Zerschlagen mit dem Hammer unregelmäſsigen scharfkantigen Bruch. Ihre Farbe ist bräunlich-dunkelgrau mit vielen hellgrauen und weiſsen sehr kleinen Pünktchen und rundlichen Flecken porphyrartig dicht besetzt, von denen einige der letzteren bisweilen über 1 Zoll Gröſse haben. Daneben sind blauschwarze oft stärker poröse Stellen und hie und da sind auch gelbe und rothe kleine Einschlüsse durch die Lupe erkennbar. Ein goldartig glänzendes Pünktchen erschien bei stärkerer Vergröſserung als Schwefelkies. Glimmer war nicht sichtbar. Hier und da fanden sich braunkohlenartige Einschlüsse. (Nach Hrn. Mitscherlich's Bemerkung fanden sich in Stücken derselben Gebirgsart, die ihm von dem Grubenbesitzer direct zugekommen, auch Blätterabdrücke.) Mit Salzsäure lieſs sich nirgends an den Proben ein Brausen erwecken, weder in der braunen Cämentmasse noch in den weiſsen Stellen. Durch Glühen wurde erst die ganze Masse kohlschwarz, dann die Cämentmasse röthlichbraun und die hellen Flecke wurden beim weiteren Glühen wieder heller.

Aus 20 Analysen der feinsten Theilchen habe ich folgendes Resultat erhalten.

Verzeichniſs
der mikroskopischen Mischungstheile.

Polygastern 3.

Difflugia?
Gomphonema! — ?
Navicula! Scalprum?

Phytolitharien 16.

Amphidiscus Insile! n. sp.
Lithodontium?
Lithostylidium angulatum
hirtum
quadratum
rude
Trabecula
Triceros
triquetrum
ventricosum
Spongolithis acicularis
aspera

Spongolithis canaliculata
Fustis?
robusta?
rudis

Weiche Pflanzentheile: 2.

Braunkohle aus Polycotylen? - Holzarten.
Blätterabdrücke von Dicotylen.

Anorganisches: 10.

Morpholithis concentrica

Crystallus virens	*prismatici,* *columnares.*
fuliginosus	
albus	
rhomboides	*tabulares* *albi,* *zeolithici?*
rhombeus	
triedrus	

Hyalithartiger Sand.
Glasiger Mulm.
Schwefelkiestheilchen.

Diese Mischung des Tuffes mit so zahlreichen organischen Stoffen bis 21 Arten ist in mehrfacher Beziehung sehr bemerkenswerth.

Der allgemeine mikroskopische Charakter der Masse ist der einer vulkanischen Auswurfsmasse, deren überwiegende Bestandtheile ein kieselerdiger Staub oder Mulm von feinen glasartigen scharfkantigen Theilchen sind, worin sehr zahlreiche Crystalle und zwar vorherrschend pyroxenartige Prismen von brauner und grünlicher Farbe eingestreut sind. Wirkliche Tafel-Rhomboeder sind demnächst sehr zahlreich und seltener sind unregelmäſsige hyalithartige Sandkörner. Zwischen diesen unorganischen Verhältnissen liegen zahlreiche Überreste von Nadeln von Süſswasser-Schwämmen (*Spongilla*) und auch zuweilen wohl erhaltene solche Schwammnadeln, überdieſs noch sehr vereinzelte Fragmente von kieselschaligen, zuweilen nennbaren Polygastern des Süſswassers.

Bei Anwendung von polarisirtem Lichte läſst sich erkennen, daſs die feinen kieselerdigen Staubtheile, welche die Cämentmasse hauptsächlich bilden, sich nicht wie feiner Quarzsand verhalten, sondern einfach lichtbrechend, einem zertrümmerten feinen Glasschaume ähnlich sind, während die prismatischen Crystalle und der seltenere gröbere Trümmersand, sich doppeltlichtbrechend, letztere wie Quarztrümmer verhalten.

Es ergiebt sich hieraus, daſs die vorliegende Gebirgsart ein vulkanisches Gebild mit dem Charakter einer Süſswassermischung ist, oder daſs es eine solche Schlammbildung ist, wie sie in der Eifel in bergehoben Entwickelungen als Traſs zu Tage liegen.

Die Analogie mit dem Schlammtuff bei Brohl und vom Siebengebirge am Rhein tritt nicht bloſs in der Beimischung von kleineren und zollgroſsen bimsteinartigen Schaumsteinkugeln, offenbaren Auswürflingen, hervor, sondern auch darin, daſs dieselben ebenfalls in ihrer Masse Spongolithen enthalten, weicht aber darin ab, daſs die Rhein-Tuffe in den beigemischten Schaumkugeln vorzugsweise Discopleen, keine Spongolithen führen, welche erstere hier bisher nicht erkennbar waren. Vergl. Monatsberichte 1844 S. 334, 1845 S. 148.

Höchst auffallend sind die so überaus zahlreich überall beigemischten Spongolithen, daſs mir Fragmente davon in jedem kleinsten Theilchen der Analysen vorgekommen sind.

Nach dem Maaſsstabe der Frequenz dieser Spongolithen wird man gewiſs auch eine ähnliche Frequenz von Polygastern ursprünglich anzunehmen und den Grund ihres Mangels bis auf wenige Formen in der vulkanischen Verglasung derselben zu erkennen haben.

Die der Akademie 1836 (Monatsber. S. 120) bereits vorgelegten Proben künstlicher Tuffe aus polygastrischen Kieselguhren, welche als Mauersteine geformt und gebrannt worden waren, zeigten ein sehr ähnliches Verhalten. Auch da waren die Spongillennadeln häufig kenntlich erhalten, während die Kieselschalen der Polygastern bereits meist durch Kräuseln beim Fritten oder Rösten und durch Zerfallen unkenntlich geworden waren. Abbildungen dieser von mir künstlich gefritteten Erden sind in der Mikrogeologie auf Tafel XXXVIII 1854 gegeben.

Was die Eigenthümlichkeit der organischen Formen, welche die Mischung bilden helfen, anlangt, so ist folgendes zu bemerken.

a. **Polygastern.** Das *Gomphonema* ist ein Fragment. Die Form ist völlig deutlich und vielleicht *G. gracile* zu nennen, aber es fehlt das vordere Drittheil der charakteristischen Spitze. — Die *Navicula Scalprum?* ist fast vollständig, doch fehlt auch hier ein kleiner Theil an einem Ende, der aber wegen der bekannten Symmetrie dieser Form die Charakteristik nicht stört. Die Form selbst ist etwas zu schlank und könnte mithin ein Jugendzustand einer anderen S-förmigen *Navicula* sein. — Die *Difflugia* ist weniger deutlich, aber doch sind die Umrisse entsprechend.

b. **Phytolitharien.** Von den 16 Formen-Arten sind 7 Spongolithen, 9 Kieseltheile von phanerogamischen Pflanzen. Die auffallendste Form ist *Amphidiscus Insile,* ein Spongillentheil, welcher wohl unzweifelhaft den Beweis liefert, daſs eine der Spongolithis-Arten dieses Lagers einer bisher unbekannten Spongillen-Art zugehört. Sie ist fast walzenförmig, von Dicke schwächer als die Nadeln der gewöhnlichen *Spongilla lacustris.* Die Enden sind nur wenig verdickt, abgerundet und rauh, die Oberfläche hat überall kleine Spitzen. Länge $\frac{1}{48}'''$. Die übrigen Spongolithen schlieſsen sich 6 weit verbreiteten Arten von Süſswasserformen an.

Von den monocotylischen Pflanzen-Kieseltheilen sind 8 Lithostylidien, 1 Lithodontium. Diese Gestalten sind manchen stänglichten Crystallfragmenten sehr ähnlich, unterscheiden sich aber durch einfache Lichtbrechung (Farblosigkeit) bei polarisirtem Lichte, die jedoch auch bei einigen zweifelhaft blieb.

c. **Weiche Pflanzentheile.** Die mir bisher zur Ansicht gekommenen Tuffproben erlauben keine nähere Bestimmung der bis fingerlangen braunkohlenartigen Einschlüsse, als daſs sie dicotylen oder polycotylen Pflanzen angehören.

Aus den sämmtlichen Ergebnissen der mikroskopischen Analyse geht hervor:

1. Daſs das Tufflager bei Hennersdorf einen entschiedenen Charakter vulkanischer Stoffe und deren Mischung mit unverbrannter Braunkohle, Blättern und kleinem Leben zeigt.
2. Das Lager ist in seinen gröberen und auch den feinsten mi-

kroskopischen Bestandtheilen eine an organischen Formen reiche Süſswasserbildung.

3. Die besonders reichhaltig darin erkennbaren Spongolithen deuten auf eine ehemalige ursprüngliche Sumpfbildung und die gröſstentheils erfolgte Zerstücklung der Spongolithen deutet auf ein stattgefundenes Verglühen derselben hin. Die beigemischten hier und da fragmentarisch und selten erhaltenen Polygastern-Schalen bestätigen ebenfalls die Sumpfbildung und ihre selten erkennbaren Formen sprechen dafür, daſs die Mehrzahl derselben durch Fritten und Schmelzung zu den vorhandenen Glastheilchen verändert sein mögen.
4. Hiernach lieſse sich das Tufflager als ein durch vulkanische Thätigkeit unvollständig, aber ansehnlich, verändertes gröſstentheils gefrittetes Oberflächen-Verhältniſs eines sumpfigen Waldbodens ansehen, den kieselguhrartigen biolithischen Torfen vergleichbar, welches mit den Traſs-Gebilden bei Brohl und im Siebengebirge am Rhein nahe Verwandtschaft, wenn auch nicht völlige Übereinstimmung hat.
5. Daſs nur vulkanische heiſse Asche daselbst auf einen Sumpf gefallen sei, widerstrebt der allseitigen Mischung der Sumpfformen mit den Glastheilchen und die vielen Spongolithen verlangen Auskunft über den Verbleib zu ihnen gehöriger vieler Polygastern.

Die sich in den Vordergrund stellenden Fragen für weitere lokale Nachforschung dürften in Rücksicht auf die mikroskopische Analyse folgende sein:

1. Welche Ausdehnung der Gebirgsart des Tuffes läſst sich nach allen Richtungen hin erkennen?
2. Besteht das Tufflager aus unzusammenhängenden Knollen nach Art der projicirten Basalttuffe bei Cassel oder ist es massig zusammenhängend, wie der Traſs am Rhein?
3. Ist die innige Mischung des Tuffes mit den schaumsteinartigen und zeolithartigen Theilen überall wie in den übersandten Proben? Verhalten sich namentlich die untersten Schichten, an Stellen wo das Lager mächtig ist, in ihrer Mischung den obersten gleich?

4. Wird der Tuff von einem festen vulkanischen Gestein so überlagert, daſs dessen Hitze zu seiner Zeit eine Frittung oder Röstung einer torfartigen Unterlage in ihrer ganzen dortigen Mächtigkeit hervorbringen konnte?
5. Giebt es ein vulkanisches Centrum in der Nähe, wovon solcher Schlammausbruch nach Art des Trasses abgeleitet werden könnte?

◆

Bericht
über die
zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen
der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften
zu Berlin
im Monat April 1857.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Encke.

2. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. W. Grimm las über die Sage vom Polyphem.

Hr. G. Rose legte in Auftrag von Hrn. von Humboldt zwei groſse Süſswassermuscheln vor, die derselbe von Hrn. Overbeck aus Hongkong in China erhalten hatte, an welchen eine künstliche Perlbildung dadurch hervorgebracht war, daſs der Muschel im lebenden Zustande allerhand Gegenstände, aus Zinn gepreſste Köpfe u. s. w., zwischen Mantel und Schale geschoben waren, worüber das Thier eine dünne Schicht kohlensaurer Kalkerde oder Perlmutter abgelagert, und dadurch an die Schale befestigt hatte.

Unter dem 25. März genehmigt Sr. Excellenz der vorgeordnete Hr. Minister die Anträge der Akademie zur Honorirung des Hrn. Prof. Dr. Kirchhoff für die weitere Bearbeitung des 4ten Bandes des Corpus Inscript. Graec. für dieses Jahr mit 300 Rthlr. und der Beihülfe zum Drucke einer chinesischen Grammatik mit 150 Rthlr.

Der Central-Verwaltungs-Ausschuſs des Polytechnischen Vereins in Baiern übersendet ein Exemplar der gesammelten Schriften des verstorbenen Correspondenten der Akademie Geh. Rath Dr. von Fuchs.

Hr. Trendelenburg überreicht die Metaphysik des Hrn. Prof. E. F. Apelt. 1857.

Hr. H. Rose überreicht die Glagolitischen Fragmente von Höfler und Safarik. Prag 1857.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Gerhard, *Denkmäler, Forschungen und Berichte*, 32. Lieferung. Berlin 1857. 4.

Crelle, *Journal für Mathematik*. 53. Band, Heft 3. Berlin 1857. 4.

Ephemeris archaeologica. Fasc. 44. Athen 1856. 4.

A. Schyanoff, *Essai sur la metaphysique des forces*. Mémoire 1. Kiew 1857. 4.

Joh. Nep. von Fuchs, *Gesammelte Schriften*. München 1856. 4.

A. v. Keller, *Anleitung zur Sammlung des schwäbischen Sprachschatzes*. Tübingen 1855. 4.

Revue archéologique. 13^me^ année, Livr. 12. Paris 1857. 8.

American Journal of science and arts, vol. 23. no. 67. New Haven 1857. 8.

Atti dell' J. R. Istituto veneto. Tomo II, Dispensa 3. Venezia 1857. 8.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1854, no. 4, 1855, no. 4, 1856, no. 1. 3. Moscou 1854—1856. 8.

Höfler und Safarik, *Glagolitische Fragmente*. Prag 1857. 4. (Von Hrn. H. Rose, im Auftrage des Hrn. Safarik überreicht.)

Bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchatel. Tome IV, cahier 1. Neuchatel 1856. 8.

Ernst Frdr. Apelt, *Metaphysik*. Leipzig 1857. 8. (Im Namen des Hrn. Verf. von Hrn. Trendelenburg überreicht.)

20. April. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. J. Grimm las über einen Fall der Attraction.

23. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Panofka las über merkwürdige Marmorwerke des Königl. Museums zu Berlin.

I. Zeus Agoraios (Rotunde No. 2.).

Dieser eigenthümlichen Juppiterstatue ward bisher nur eine sorgfältige Beschreibung Gerhard's in Berlins antiken Bildw. S. 30 zu Theil, wiewohl sie schon längst sich zu einer eingehenden wissenschaftlichen Prüfung empfahl. Denn ihre jetzige von Thorwaldsen angegebene Restauration als „Juppiter mit Scepter, Adler und Schale" ist in Bezug auf die drei Attribute eben so willkührlich und unbegründet als die frühere mit den Attributen eines Äsculap ausgestattete. Trotz fehlenden antiken Kopfes bleibt ihr jedoch der Name Zeus unbestritten; nur frägt sich welches ist der Charakter dieses Zeus und der damit im Zusammenhang bei den Griechen ihm ertheilte Beiname? Die Vergleichung einer sehr ähnlichen Juppiterstatue im Neapler Museum (Neapels Ant. Bildw. Marm. 106. S. 37), zweier im capitolinischen (Mus. Cap. V. III, 3 u. 2) und einer Statuette im Magazin des Louvre (Clarac Mus. de Sculpt. T. III, pl. 399. No. 672.), — andrer in verschiedenen Museen Europa's mit dem allgemeinen Namen Juppiter scheinbar beschwichtigten ähnlichen Statuen zu geschweigen — macht uns aufmerksam, dafs diese einander sehr ähnlichen Juppitergestalten eine besondre Klasse bilden, durch ihre stehende Stellung, die Art ihrer Drapirung, bisweilen auch durch ihre Fufsbekleidung den Charakter des Redner verrathen, (zum Beweis ward die Zeichnung einer Demosthenesstatue vorgelegt), und deshalb auf den Namen Zeus Agoraios gerechte Ansprüche machen. Hiemit verträgt sich der auf Opferzweck bereits bezogene, hinter unsrer wie hinter den übrigen angeführten Statuen wahrnehmbare Cippus. Denn er versinnbildet die Hestia, den Feuerheerd, die auf der Agora eine zu wichtige Stelle einnahm, als dafs sie nicht mit dem Hauptgott der Agora, dem Zeus Agoraios in engste Beziehung hätte treten müssen. Für dieses Bündnifs zeugen des Zeus Agoraios Altar in Athen, im Hain Altis, im sicilischen Minoa und besonders in

Nicaea in Bithynien, dessen Kaisermünzen einen brennenden Altar mit der Umschrift Διος Αγοραιου nachweisen.

Allein noch gröſseres Gewicht legen wir auf die Worte der kürzlich entdeckten Inschrift von Dreros auf Kreta „ich schwöre bei der Hestia des Prytaneums und beim Zeus Agoraios", insofern sie durch Theophrast, welcher diesen Gott als Beschützer der Treue und Redlichkeit im Handel und Wandel darstellt und ein mit dem Eid vor diesem Zeus verbundenes Opfer von Räucherwerk erwähnt, vervollständigt und erläutert werden. Entnehmen wir aber diesen schriftlichen Zeugnissen die Kraft des Zeus Agoraios als Wächter des Eides: so genügt ein Blick auf den Zeus ὅρκιος, den Gott der Eide, in Olympia welcher mit einem Blitz in jeder Hand dargestellt war, um uns zu überzeugen, daſs die Rechte unserer Statue nur einen Blitz halten konnte, wie ihn auch die anderen angeführten Statuen richtig restaurirt zeigen. Da bei den Hellenen Rede ohne Händebegleitung und Mimik nicht denkbar ist, so hielt die Linke des Gottes wahrscheinlich weder eine Schale, noch ein anderes Attribut, sondern blieb für das Bedürfniſs des Gestus frei.

Als Vorsteher der öffentlichen Beredsamkeit die auf dem Markt in der Volksgemeinde gilt, gesellte sich Zeus Agoraios seine Töchter die Musen bei. Dies erhellt aus dem Orakel an den Vater des Sokrates (Plut. de gen. Socr. p. 589. p. 377 Wyttenb.) dem gerathen wurde: „er solle für diesen seinen Sohn zum Zeus Agoraios und zu den Musen Gebete richten, sintemal dieser Sohn einen Lebensführer in sich habe, besser als tausend Lehrer und Pädagogen". Die Kenntniſs des antiken Fundorts wirft nicht selten durch die heutigen aus dem Alterthum noch geretteten Ortsnamen einerseits, und andererseits durch die bei derselben Örtlichkeit zugleich zum Vorschein kommenden anderen Bildwerke ein unerwartetes Licht auf die Bedeutung des in Rede stehenden Monuments selbst. Erst vor wenigen Jahren hat in Folge Gerhard's höchst dankenswerther Nachforschung eine briefliche Mittheilung Canina's uns in Kenntniſs gesetzt, daſs die Juppiterstatue unsres Museums bei einem Ort Frasso, nicht wie bisher fälschlich angegeben wurde Crasso, gefunden ward und daſs man dieser Örtlichkeit auch die Ausgrabung der Musenstatuen im borghesischen Museum verdankt. Überraschender Weise finden wir demnach auf römischem Grund und Boden den Zeus Agoraios in Gesellschaft der Musen, wie uns in der zuvor angezogenen Mittheilung Plutarch für die Anschauung der Hellenen bezeugt und erklärt hat. Nächstdem aber ist der Name Frasso für den Fundort des Zeus Agoraios um so weniger gleichgültig hinzunehmen, als er mit dem griechischen *φράζω* und *φράτρια* zusammenhängend, den Begriff der Rede für das Lokal in Anspruch zu nehmen im Stande ist, und zugleich in der achäischen Stadt Pharae (mit Reden *φῆμι fari* zusammenhängend) wo Hermes Agoraios als Redner und Orakelgott mit einem Altar und angezündeten Lampen (der Hestia des Zeus Agoraios entsprechend) uns begegnet (Paus. VII, 22, 2 u. 3), sein Analogon findet.

II. Der vermeintliche Dionysos Psilax (Göttersaal No. 113.), ein Narkaios.

Emil Braun hat diesen künstlerisch und archäologisch werthvollen, fast lebensgroſsen, in Narni ausgegrabnen Kopf in einer stattlichen und geistreichen Monographie (Kunstvorstellungen d. geflüg. Dionysos München 1839) zuerst veröffentlicht und mit Hülfe mehrerer zum Vergleich beigebrachten anderen Bildwerke auf den in Amyklae in Lakonien verehrten geflügelten Bacchus *Διόνυσος Ψίλαξ* bezogen. Hr. P. weist zuvörderst die Unzulässigkeit dieser Deutung in Bezug auf unseren Marmorkopf nach und sucht dann dessen wahren Namen und Charakter, wenn gleich in entschiedenem Gegensatz mit dem bisher erkannten, aus den Zeugnissen des bildlichen und schriftlichen Alterthums festzustellen.

Die Braunsche Deutung verdankt folgender klassischen Stelle des Pausanias III, 19, 6 ihren Ursprung: „indem sie ihm (dem Dionysos) sehr richtig meines Erachtens den Beinamen Psilax geben, denn *Ψίλα* nennen die Dorier die Flügel; die Menschen aber hebt der Wein empor und erleichtert ihren Sinn nicht weniger als die Vögel ihre Flügel". Allein eine aufmerksame Prüfung dieser Stelle überzeugt bald, daſs der Vergleich des Gottes mit Vögeln zwar entschieden auf Flügel hinweist, aber nicht an Stirn und Schläfe, sondern am Rücken, wo die Vögel sowohl als Nike und Eros sie zeigen. Erwägen wir ferner, daſs wenn Vögel nicht mehr singen und herumflattern sollen, sondern schlafen, wir über ihren Käfig ein Tuch hängen, so folgt daraus, daſs ein gleiches Tuch, welches den Vorderkopf des mit einem Vogel verglichenen Dionysos Psilax überdeckt, denselben ebenfalls zur Ruhe zu bringen, nicht aber sein Emporfliegen zu befördern bestimmt sein muſs. Schreiten wir nunmehr noch unbekümmert um seine Benennung und frei von aller Schriftstelleneinwirkung, zu sorgfältiger Betrachtung des Kopfes vor, so vermissen wir zuvörderst den entschiedenen Dionysostypus; es überrascht uns dagegen statt eines Weinbegeisterung versinnlichenden Blickes in die Höhe das fast bewegungslose vor sich Hinschauen beider Augen. Demnach verräth das Gesicht unseres Bedünkens vielmehr ernste Ruhe, ja eine gewisse Abspannung und Schlafneigung. Mit dieser Ansicht stehen die zwei Hauptattribute des Gottes im besten Einklang. Denn Schläfenflügel wie auch der Name Schläfe schon verräth, wir mögen sie bei Hypnos, Hermes, Erinnyen, dem Charon der Etrusker u. s. w. antreffen, weisen immer auf Schlaf, Ruhe und Schattenreich hin. Hiemit in Übereinstimmung verräth das Tuch, welches einen groſsen Theil des Kopfes bedeckt, Nacht und Finsterniſs. Dieser Sinn läſst sich folgerecht bei Gottheiten Hekate, Eileithyia, Eos, Hermaphroditos, wie bei Sterblichen namentlich τροφοί, nachweisen. Was endlich das dritte Attribut, die Bekränzung mit Epheu und Korymben, anbelangt, die wir zu beiden Seiten des Kopfes wahrnehmen, so kann ihre nahe Beziehung zu Dionysos nicht im geringsten in Zweifel gezogen werden. Es liegt uns daher um so mehr die Pflicht ob, Rechenschaft zu geben wie für einen jugendlichen Kopf in dem wir den Charakter des Schlafgeneigten und Schlafverleiher zu finden glauben, dieses dionysische Symbol seine Rechtfertigung findet.

Hierüber klärt uns Pausanias V, 16, 5 auf, bei Erwähnung der Chortänze von 16 Frauen, deren einer nach Hippodamia, der andere nach Physkoa aus dem Demos Orthia in Elis, benannt wird; dieser Physkoa habe Dionysos beigewohnt und mit ihr einen Sohn Narkaios gezeugt, welcher zuerst dem Dionysos Ehren erwiesen habe. In dem Namen Narkaios spricht sich die Idee des in den Schlaf bringen εἰς νάρκην ἀγαγεῖν eben so deutlich aus, als seine Identität mit Narkissos, dessen Schlafneigung sowohl in dem betäubenden Duft der Narzisse, als in seinem unermüdlichen Blick in die Quelle ihren bildlichen Ausdruck findet. Der andre dem Narkissos beigelegte, auf Ruhe und Schattenreich hinweisende bedeutsame Name Σιγηλός der Stille, Schweigsame entspricht seinerseits dem an unsrem Marmorkopf des Narkaios hervorgehobnen Ausdruck ruhigen Ernstes.

So ergiebt sich der Charakter des Schlafgenius für Narkaios, dessen bacchische Kopfbekränzung für den Sohn und Anbeter des Dionysos ihre genügende Berechtigung findet. Demnach dürfte für den Marmorkopf von Narni nicht leicht ein passenderer Name als der des Sohnes des Dionysos, nämlich Narkaios sich in Vorschlag bringen lassen. Der Gedanke aber welcher dieser mythischen Genealogie zum Grunde liegt, daſs der Wein nicht immer vogelleicht, heiter und redselig, sondern oft auch ernst, schweigsam und in Folge davon schlaftrunken macht, behält für alle Zeiten seine unumstöſsliche Wahrheit und spricht sich unverholen in diesem Bildwerk aus, ob er gleich das Gegentheil von der diesem Kopf bisher zugemutheten Weinwirkung bezeichnet.

III. Knöchelspielerin (Göttersaal No. 59—74) heroisirte römische Kaiserstochter, Domitilla? Griechisches Vorbild derselben: Hilaeira in Tyndaris.

Unter den fünf bis sechs Wiederholungen gilt unsre Statue als die vorzüglichste: das Verdienst einer glücklichen Erfindung, der im Gesicht und Körper der Figur sich aussprechende Charakter der Naivetät, Fröhlichkeit und Grazie, sowie die Feinheit der Gewandung fand von verschiedenen Seiten gebührende Anerkennung. Welker's Meinung, daſs „Werke von dieser liebenswürdigen Art, deren Gesicht Portrait ist, schon seit der blühendsten Zeit der griechischen Kunst gewiſsermaſsen den Geist der Idylle athmen, ward mehrfach wiederholt. Levezow hatte bereits nach dem Haarputz unsre

Statue für das Bild einer Griechin ausgegeben. Die Ansicht daſs hier das Portrait einer Griechin uns entgegentritt, muſs jedoch in hohem Grade befremden, da weder in der bedeutenden Zahl griechischer Grabmonumente, sowohl Reliefs als Thonfiguren, noch unter den vielen Tausenden bemalter Vasen, obschon beide Kunstgattungen Bilder des Familienlebens darstellen, ein weibliches Wesen sich finden dürfte, dessen Physiognomie mit der unsrer Astragalenspielerin auch nur einige Ähnlichkeit verriethe. Unabhängig hievon reicht aber schon ein flüchtiger Blick auf die mit tiefgehölten Augäpfeln (Müllers Handb. d. Arch. 329, 5. 204, 2.) versehenen Augen hin um gegen den Hellenismus des Kopfes aufs entschiedenste zu zeugen und das Monument, wenn gleich von einem talentvollen griechischen Künstler ausgeführt, in römische Kaiserzeit hinabzurücken.

Um den wesentlichen Unterschied zwischen einer römischen und griechischen Portraitstatue besser zu veranschaulichen, legte Hr. P. nach einer unedirten groſsgriechischen Terrakotte die Zeichnung eines griechischen Mädchens, das in Gesicht und Haltung eine liebliche Naivetät verräth, und durch ihr am Boden sitzen der Astragalenspielerin sich vergleichen läſst, zur Ansicht vor. Die mit glücklicher Naturwahrheit ausgeführte Portraitstatue römischer Kaiserzeit verdankt indeſs einen groſsen Theil ihres Werthes dem Umstand, daſs sie einem vorzüglichen, der blühendsten Kunstperiode entsprungenen griechischen Original frei nachgebildet ist. Die in Tyndaris ausgegrabene Knöchelspielerin im Besitz des Königl. Architekten D. Ciro Cucciniello in Neapel ist im Stande uns dasselbe zu vergegenwärtigen. Der Anblick einer 1847 in Neapel nach zwei Seiten angefertigten gelungenen Zeichnung vermag selbst diejenigen, welche die Autopsie des Originals entbehren, von der Vortrefflichkeit dieses Kunstwerks, das an die Werke des Praxiteles unwillkührlich erinnert, zu überzeugen. Die Idealität des Kopfes verbietet aber das Portrait einer Griechin zu erkennen, und räth vielmehr an eine Persönlichkeit der heroischen Mythologie zu denken. Nehmen wir auf den Fundort Tyndaris Rücksicht und vergleichen die zwei Astragalenspielerinnen Aglaia und Hilaeira auf dem herkulanischen Marmormonochrom des Alexandros aus Athen, so dringt sich die Vermuthung auf, es trete hier die eine von ihnen, nämlich die von dem Tyndariden Kastor entführte Leukippidin Hilaeira uns vor Augen, deren Statue in alter Zeit im Dioskurentempel zu Tyndaris eine passende Stelle finden konnte. Die Astragalenspielerin dagegen aus römischer Kaiserzeit enthüllt uns vermuthlich das Bild der gleich ihrer Mutter Flavia Domitilla frühzeitig verstorbenen Tochter Vespasians, Domitilla (Sueton. Vespas. III.). Denn wenn eine von Vespasian oder Titus zu Ehren der verstorbenen Flavia Domitilla geprägte Silbermünze als Rückseite ihres Kopfes dieselbe als stehende Fortuna mit Füllhorn und Steuerruder und der Umschrift *Fortuna Augusta* zeigt, so frägt sich ob nicht mit dem Bilde der Mutter dasjenige der Tochter als Astragalenspielerin im Einklang stände, zumal Würfel und Knöchel, welche schon ihr Erfinder Palamedes zum Dank in den Tempel der Tyche geweiht hatte, für die Tochter der Tyche als Beschäftigung sich besonders eignen.

Sir William Logau, Präsident der Canadischen Association pour l'avancement des Sciences, sendet eine Einladung an die Akademie, durch einige ihrer Mitglieder die Versammlung dieser Gesellschaft am 12. August zu Montréal besuchen zu lassen, wobei er die Hin- und Herfahrt auf einem Dampfschiffe von Bremen nach Newyork auf Kosten der Gesellschaft in Aussicht stellt. Die für die hiesigen Verhältnisse ungünstige Zeit erlaubt nur den sämmtlichen Mitgliedern diese Einladung bekannt zu machen und es ihnen zu überlassen, ob sich der Besuch mit ihren anderweitigen Geschäften wird vereinigen lassen.

Sr. Excellenz der vorgeordnete Hr. Minister übersendet mittelst Schreibens vom 9. April das reiche Geschenk der französischen Regierung, welches unter den eingegangenen Schriften verzeichnet ist.

Hr. Plana, der den Wunsch ausgedrückt hat einen Band der früheren Berliner Memoiren den von 1783 zu erhalten, da er auf anderem Wege ihn sich nicht verschaffen kann, drückt in einem Schreiben vom 16. April seinen Dank für die Übersendung desselben aus.

Die naturforschende Gesellschaft in Danzig bescheinigt in gleicher Weise den Empfang der neuesten akademischen Schriften.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

(Argelander) *Atlas des nördlichen gestirnten Himmels, entworfen auf der Kgl. Sternwarte zu Bonn.* 1. Lief. Bonn 1857. Folio.

Collection de documents inédits sur l'histoire de France. 6 voll. Paris 1855—1856. 4. Mit Ministerialrescript vom 9. April 1857.

Foerstemann, *Altdeutsches Namenbuch.* 2. Band, Lieferung 1. Nordhausen 1857. 4. Mit Schreiben des Hrn. Verf. d. d. Wernigerode 12. April 1857.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1856, no. 4. Moscou 1856. 8.

Annales des mines. Tome V, Livr. 4. Paris 1856. 8. Mit Ministerialrescript vom 17. April 1857.

Tabarrini, *Degli studj e delle vicende delle Reale Accademia dei Georgofili.* Firenze 1856. 8. Mit Schreiben des Hrn. A. v. Reumont, Correspondenten der Akademie, d. d. Florenz 10. April 1857.

Bulletin de la société géologique de France. Tome XII, 78—80. XIII, 20—30. Paris 1857. 8.

Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. $18\frac{55}{56}$. Frankfurt 1857. 8.

Wuk Stephanowitsch Karadschitsch, *Beispiele der serbischen Sprache.* Wien 1857. 8. Im Namen des Hrn. Verf. überreicht von Hrn. J. Grimm.

Nicolai von Kokscharow, *Materialien zur Mineralogie Rufslands.* 2. Band, Lieferung 22—27. Petersburg 1857. 8. und Atlas.

Annales de chimie et physique, Tome 47. Mars. Paris 1857. 8.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. 8. Band. Halle 1857. 8.

Prantl, *Aristoteles' Vier Bücher über das Himmelsgebäude und Zwei Bücher über Entstehen und Vergehen.* Leipzig 1857. 8.

——— *Plato's Staat,* 1. Hälfte. Stuttgart 1857. 8. Im Namen des Hrn. Verf. überreicht von Hrn. Trendelenburg.

30. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. Rose las über das Verhalten des Silberoxyds gegen andere Basen.

Das Silberoxyd, dessen atomistische Zusammensetzung gleich der der Alkalien aus zwei Atomen des Metalls mit einem Atom Sauerstoff verbunden angenommen werden muſs, ist vermöge derselben eine stärkere Base, gemäſs der Ansicht, daſs die verschiedenen Oxyde auſser durch die Natur des in ihnen enthaltenen Metalls, von um so mehr basischer Natur sind, je weniger Sauerstoffatome sie enthalten. Aber durch die electronegative Eigenschaft des Silbers wird die basische Eigenschaft eines Oxyds bedeutend geschwächt, und dies ist Ursach, daſs mehrere Oxyde von der Zusammensetzung RO als stärkere Basen auftreten und das Silberoxyd vollständig aus seinen Lösungen fällen können.

Wegen der groſsen Verwandtschaft indessen des Silbers zum Chlor können viele von diesen Basen dennoch, zwar weniger durch Silberoxyd als besonders durch kohlensaures Silberoxyd vollständig aus ihren Lösungen abgeschieden werden, wenn sie als Chlormetalle mit demselben in Berührung gebracht werden. Es kann dies bei analytischen Untersuchungen von groſsem Vortheile sein, da das Silberoxyd wiederum sehr leicht aus seinen Lösungen und Verbindungen durch Chlorwasserstoffsäure entfernt werden kann.

Werden die Lösungen der Chlorverbindungen der alkalischen Metalle mit feuchtem Silberoxyd in Berührung gebracht, so bildet sich Chlorsilber und Alkalihydrat. Werden sie aber damit gekocht, so wird wiederum etwas vom alkalischen Chlormetall gebildet. Denn obgleich feuchtes Chlorsilber bei gewöhnlicher Temperatur durch eine Kalihydratlösung nicht bedeutend verändert wird, so erfolgt eine theilweise Zersetzung nach längerer Zeit, schneller aber durchs Kochen. Kohlensaures Silberoxyd zersetzt die Lösungen der Chlorverbindungen der alkalischen Metalle langsamer aber vollständiger, da die Lösungen der kohlensauren Alkalien das Chlorsilber selbst durchs Kochen nicht oder nur höchst unbedeutend zersetzen.

Ähnlich verhalten sich die Brom- und Jodverbindungen der alkalischen Metalle, namentlich gegen kohlensaures Silberoxyd.

Den kohlensauren Alkalien kann durch Silberoxyd Kohlensäure nicht entzogen werden; aber die Lösungen der Bicarbonate werden unter Bildung von kohlensaurem Silberoxyd in einfache Carbonate verwandelt.

Schwefelsaure Alkalien werden nicht durch Silberoxyd verändert, aber die Lösung von salpetersaurem Kali löst etwas Silberoxyd auf, ohne daſs im Ungelösten Salpetersäure zu entdecken ist.

Die alkalischen Erden sind stärkere Basen als das Silberoxyd, und fällen dasselbe aus seinen Lösungen. Chlorbaryum und Chlorcalcium werden aber bei gewöhnlicher Temperatur durch Silberoxyd zersetzt; es bildet sich Chlorsilber und Hydrate der alkalischen Erden. Kocht man aber Silberoxyd mit den Chlorverbindungen der alkalischen Erden, so wird wie bei den Chlorverbindungen der Alkalien wiederum von dem entstandenen Chlorsilber durch die freigewordene alkalische Erde zersetzt. — Durch feuchtes kohlensaures Silberoxyd werden die Chlorverbindungen der alkalischen Erden bei gewöhnlicher Temperatur langsam zersetzt, und gänzlich als Chlorsilber und kohlensaure Erden gefällt, so daſs in der filtrirten Flüssigkeit nichts enthalten ist, als die geringen Spuren von kohlensaurem Silberoxyd, die im Wasser auflöslich sind. Da die alkalischen Erden durch Silberoxyd und durch kohlensaures Silberoxyd nicht gefällt werden, so kann man durch letzteres die Chlorverbindungen der Metalle der alkalischen Erden von den Sauerstoffsalzen derselben und von denen des Magnesia trennen.

Die Lösung der salpetersauren Baryterde löst, was bemerkenswerth ist, eine nicht ganz unbedeutende Menge von Silberoxyd und von kohlensaurem Silberoxyd auf, ohne daſs bei gewöhnlicher Temperatur Baryterde gefällt wird. Salpetersaure Kalkerde hingegen zeigt diese Eigenschaft nicht.

Auch die Magnesia ist eine stärkere Base als das Silberoxyd, und fällt letzteres aus seinen Lösungen. Aber auch die kohlensaure Magnesia kann das Silberoxyd als kohlensaures aus seiner Lösung schon bei gewöhnlicher Temperatur ausscheiden, was auffallend ist, da kohlensaure Baryterde dies zu bewirken nicht im Stande ist. Die Lösungen der salpetersauren und der schwefelsauren Magnesia werden daher durch Silberoxyd und durch kohlensaures Silberoxyd nicht verändert, dahingegen wird Chlormagnesium vollständig gefällt.

Die Thonerde wird aus ihrer Lösung vollständig durch Silberoxyd und durch kohlensaures Silberoxyd ausgeschieden. Dahingegen wird die Beryllerde nur durch Silberoxyd, nicht aber durch kohlensaures Silberoxyd niedergeschlagen.

Die Yttererde wird aus der Lösung des schwefelsauren Salzes durch Silberoxyd bei gewöhnlicher Temperatur gefällt, aber nicht ganz vollständig.

Am merkwürdigsten verhält sich das Manganoxydul gegen Silberoxyd. Wird die Lösung des schwefelsauren Manganoxyduls bei gewöhnlicher Temperatur mit feuchtem Silberoxyd behandelt, so wird letzteres sehr bald tief schwarz. In der filtrirten Flüssigkeit ist, wenn man einen Überschufs von Silberoxyd angewandt hat, viel Silberoxyd gelöst, aber kein Manganoxydul zu entdecken. Durch kohlensaures Silberoxyd wird dieselbe Zersetzung bewirkt aber erst nach sehr langer Zeit und unter Kohlensäureentwicklung.

Bei der Einwirkung des Silberoxyds auf schwefelsaures Manganoxydul wird letzteres zu Manganoxyd auf Kosten des Silberoxyds oxydirt, welches sich in Silberoxydul verwandelt. Letzteres vereinigt sich mit dem Manganoxyd zu einer salzartigen Verbindung. Diese ist verschieden zusammengesetzt. Ist das Ganze etwas erwärmt, und mit heifsem Wasser ausgewaschen worden, so ist die Farbe mehr tief dunkelbraun, und sie besteht nur aus gleichen Atomen von Manganoxyd und von Silberoxydul. Ist indessen die Zersetzung bei gewöhnlicher Temperatur vor sich gegangen, und hat man die Verbindung mit kaltem Wasser ausgewaschen, so enthält sie aufserdem noch zwei Atome Silberoxyd.

Die beste Methode um erstere Verbindung zu erhalten, ist die, dafs man eine Lösung von schwefelsaurem Manganoxydul mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd vermischt. Beide zersetzen sich nicht gegenseitig, oder erst nach sehr langer Zeit erhält man einen sehr geringen schwarzen

Niederschlag. Hat man aber zu der Silberoxydlösung vorher so viel Ammoniak hinzugefügt, daſs die entstandene geringe Fällung von Silberoxyd vollständig gelöst wird, so fällt sogleich die schwarze Verbindung.

Vermischt man eine Lösung von essigsaurem Manganoxydul mit einer Lösung von essigsaurem Silberoxyd, so entsteht sogleich, ohne Zusatz von Ammoniak der schwarze Niederschlag. Hat man statt des essigsauren Silberoxyds das salpetersaure angewendet, so erscheint derselbe etwas später. In beiden Fällen wird indessen nur eine geringe Menge derselben erzeugt, und eine weit gröſsere Menge davon wird durch Zusatz einer geringen Menge von Ammoniak gefällt.

Wie das Manganoxydul verwandeln ähnliche Basen, die eine Neigung haben, sich leicht höher zu oxydiren, das Silberoxyd in Silberoxydul, wie dies in späteren Abhandlungen vom Verfasser gezeigt werden wird.

Hr. Poggendorff trug eine Abhandlung des Hrn. Grafen von Schaffgotsch über seine akustischen Versuche vor.

Ein an beiden Enden offenes Glasrohr giebt beim einfachen Anblasen mit dem Munde schwach aber deutlich seinen Grundton, d. h. den ihm als offner Orgelpfeife zukommenden tiefsten Ton. Beim Aufschlagen der flachen Hand auf eine der Mündungen und raschen Zurückziehen giebt das Rohr zwei Töne nach einander, zuerst den Grundton der gedeckten, darauf den schon erwähnten eine Oktave höheren der offnen Pfeife. Durch Erwärmung werden diese Grundtöne, von denen hier nur der höhere in Betracht kommen soll, bekanntlich erhöht, wie man beim Anblasen eines von auſsen her oder durch eine im Inneren brennende Gasflamme erhitzten Rohres sogleich bemerkt. Es giebt z. B. ein 242^{mm} langes und 20^{mm} weites Rohr, seiner ganzen Länge nach erhitzt, beim Anblasen noch vor Eintritt der Rothgluth einen um eine groſse Terz erhöhten Ton, nämlich zweigestrichen *gis* statt zweigestrichen *e*. Brennt eine Gasflamme von 14^{mm} Länge und 1^{mm} unterer

Breite im Rohr, so steigt sein Ton auf zweigestrichen *fis*. Dieselbe Gasflamme erhöht den Ton eines 273^{mm} langen und 21^{mm} weiten Glasrohres vom zweigestrichnen *d* auf zweigestrichnes *e*.

Diese beiden Rohre, hinfort kurz als *e*-Rohr und *d*-Rohr bezeichnet, haben zu allen folgenden Versuchen gedient, welche Versuche keinen andern Zweck hatten, als eine bekannte und nichts weniger als auffallende Thatsache in auffallender Weise zu veranschaulichen, nämlich die Thatsache, daſs die Luftsäule eines Rohres in Schwingungen geräth, wenn auſserhalb des Rohres sein Grundton oder ein nahe verwandter Ton, z. B. eine Oktave angestimmt wird. Das Vorhandensein der Luftschwingungen wurde durch eine Rauchsäule, durch einen Gasstrom und eine Gasflamme erkennbar gemacht.

1. Ein glimmendes Räucherkerzchen steht dicht unter dem senkrecht gehaltenen *e*-Rohr und der Rauch zieht als gleichförmiger Faden durch das Rohr hindurch. Es wird $1^{m}_{,5}$ davon entfernt eingestr. *e* gesungen. Der Rauch kräuselt sich und es sieht so aus, als würde ein Theil desselben zur oberen, der andere zur unteren Öffnung des Rohres hinausgeschleudert.

2. Zwei Gasbrenner, 1^{mm} im Lichten, sind nahe bei einander auf demselben Leitungsrohr angebracht. Aus beiden strömt Leuchtgas; der eine ragt von unten ungefähr bis zum fünften Theil der Länge des *d*-Rohres in dieses hinein, auf dem andern brennt ein Gasflämmchen von 3^{mm} Höhe. $1^{m}_{,5}$ davon wird eingestr. *d* gesungen; das Flämmchen nimmt augenblicklich an Dicke und Höhe, folglich überhaupt an Umfang um das Vielfache zu, es strömt also aus dem äuſsern Brenner vorübergehend eine gröſsere Gasmenge, was sich nur aus einer Hemmung des Gasstroms im inneren, d. h. in dem vom Glasrohr umschlossenen Brenner erklären läſst.

3. Eine Brennerspitze, 1^{mm} im Lichten, ragt in das *d*-Rohr etwa 80^{mm} weit von unten hinein und trägt eine 14^{mm} lange Gasflamme. 5,6 Meter davon wird eingestr. *e* gesungen; die Flamme verlischt augenblicklich. Dasselbe geschieht auf eine Entfernung von 7 Metern, wenn die Flamme nur 10^{mm} hoch ist und eingestr. *dis* gesungen wird.

4. In der Nähe löscht auch der Ton *gis* die letztgedachte Flamme aus. Geräusche, wie Händeklatschen, Rücken eines Stuhles, Zuklappen eines Buches haben diese Wirkung nicht.

5. Eine Brennerspitze, $0,^{\text{mm}}_{5}$ im Lichten, ragt 60^{mm} weit von unten in das *d*-Rohr hinein und trägt ein kugelförmiges Gasflämmchen von 3^{mm} bis $3,^{\text{mm}}_{5}$ Durchmesser. Durch allmäliges Schlieſsen eines Hahnes wird die Gaszufuhr mehr und mehr beschränkt. Die Flamme wird plötzlich um vieles länger, aber dafür auch schmäler, sie wird annähernd cylindrisch, färbt sich durchweg bläulich und aus dem Rohre erschallt ein durchdringendes zweigestr. *d*, das seit 80 Jahren bekannte Phänomen der sogenannten chemischen Harmonika ist eingetreten. Der Hahn wird noch mehr geschlossen, der Ton wird noch stärker, die Flamme noch länger und schmäler, fast spindelförmig, sie verlischt.

Ganz ähnlich nun, wie das Abschneiden des Gases, wirkt ein gesungenes oder von Instrumenten angegebenes *d* oder eingestr. *d* u. s. w. auf die kleine Gasflamme; wobei zu bemerken, daſs die Flamme im Allgemeinen um so empfindlicher wird, je kleiner sie ist und je tiefer die Brennerspitze in das Glasrohr hineinragt.

6. Die Flamme im *d*-Rohr ist zwei bis drei Millimeter lang; $16,^{\text{m}}_{3}$ (über 51′ Rh.) von ihr wird eingstr. *d* gesungen. Die Flamme nimmt sogleich die ungewöhnliche Gestalt an und das zweigestr. *d* erklingt aus dem Rohr und fährt fort zu klingen.

7. Das zweigestr. *d* des vorigen Versuches ertönt. In der Nähe wird mit Kraft eingestr. *d* gesungen, die Flamme verlängert sich übermäſsig und verlischt.

8. Die Flamme ist nur $1,^{\text{mm}}_{5}$ lang; eingestr. *d* wird gesungen. Die Flamme läſst nur einen Augenblick zweigestr. *d* (vielleicht auch bisweilen ein höheres *d*) erklingen und erlischt. Auf die Flamme wirken auch verschiedene *d* einer stellbaren Labialpfeife, das Contra *D*, *D*, *d*, eingestr. *d* und zweigestr. *d* eines Harmoniums (von Trayser in Stuttgart), aber kein einziges *cis* oder *dis* dieses mächtigen Tonwerkzeuges. Es wirkt auch, aber nur ganz in der Nähe, das dreigestr. *d* einer sogenannten Kinderklarinette. Der gesungene Ton wirkt auch,

wenn er durch Einathmen entsteht (in diesem Falle zweigestr. *d*) oder wenn der Mund von der Flamme abgewendet ist.

9. In der Nähe wirkt auch der gesungene Ton *g*.

Geräusche haben gleichfalls Einfluſs, aber nicht alle, oft auch die stärksten und nächsten nicht, offenbar weil der erregende Ton in ihnen nicht enthalten ist.

10. Die Flamme brennt innerhalb des *d*-Rohres im Zustande der Ruhe etwa $2^{\mathrm{mm}}_{,5}$ lang. Im Nebenzimmer, dessen Thür geöffnet ist, wird ein Stuhl mit seinen vier Füſsen gleichzeitig auf den hölzernen Fuſsboden gestampft. Sogleich tritt das Phänomen der chemischen Harmonika ein. Eine ganz kleine Flamme wird natürlich durch das Stuhlgeräusch nach augenblicklichem Tönen ausgelöscht. Ein angeschlagenes Tamtam wirkt bisweilen, gewöhnlich aber nicht.

11. Das Flämmchen brennt im erregten, tongebenden Zustande innerhalb des *d*-Rohres; dieses wird langsam so weit in die Höhe geschoben, als sich, ohne daſs die Flamme in den gewöhnlichen Zustand zurückfällt, thun läſst. Der Ton: eingestr. *d* wird auf $1^{\mathrm{m}}_{,5}$ Entfernung stark und kurz abgebrochen gesungen. Der Harmonikaton hört auf, die Flamme befindet sich im Ruhezustand, ohne zu verlöschen.

12. Dasselbe geschieht mittelst Einwirkung auf den Luftzug im Rohre durch eine fächelnde Bewegung der flachen Hand nahe über der oberen Rohrmündung.

13. Im *d*-Rohre befinden sich zwei Brenner dicht neben einander; der eine, von $0^{\mathrm{mm}}_{,5}$ Durchmesser im Lichten, mündet 5^{mm} unter dem andern, dessen Durchmesser 1^{mm} oder mehr beträgt. Aus beiden flieſsen Gasströme, welche von einander unabhängig sind, und zwar aus dem engeren ein ganz schwacher Strom, welcher angezündet mit einer etwa $1^{\mathrm{mm}}_{,5}$ langen, am Tage fast unsichtbaren Flamme brennt; eingestr. *d* wird in 3 Meter Entfernung gesungen. Augenblicklich entflammt sich der starke Gasstrom, weil das unter ihm befindliche Flämmchen bei seiner Verlängerung in ihn hineinzüngelt. Bei starker Einwirkung des Tones verlischt die kleine Flamme selbst, sodaſs eine wirkliche Übertragung der Flamme von einem Brenner auf den andern stattfindet. Bald darauf pflegt sich der schwache Gasstrom wieder an der groſsen Flamme zu ent-

zünden und wenn man die letztere nun allein auslöscht, so ist Alles zur Wiederholung des Versuches bereit.

14. Dasselbe Ergebniſs liefert Aufstampfen mit dem Stuhle u. dgl.

Es leuchtet ein, daſs man auf diese Art durch Ton und Geräusch Gasflammen von beliebiger Gröſse erzeugen und jede beliebige mechanische Wirkung hervorbringen kann, wenn man einen durch Gewichte gespannten Faden so durch das Glasrohr hindurchzieht, daſs ihn die auflodernde Flamme anbrennen muſs.

15. Blickt man die Flamme der chemischen Harmonika starr an und giebt dabei dem Kopfe eine rasch abwechselnde Bewegung nach rechts und links, so sieht man nicht einen ununterbrochenen Feuerstreifen, wie ihn sonst jeder leuchtende Körper giebt, sondern eine Reihe neben einander stehender Flammen, oft auch zahnförmige und wellenförmige Bilder, vorzüglich, wenn meterlange Rohre und centimeterlange Flammen benutzt werden.

Dieser Versuch gelingt auch ganz leicht ohne Bewegung der Augen, wenn man die Flamme durch einen Operngucker betrachtet, dessen Objectiv rasch hin und her oder im Kreise bewegt wird, ebenso, wenn man das Flammenbild in einem schüttelnd bewegten Handspiegel beobachtet. Er ist übrigens nur eine Abänderung des schon vor längerer Zeit von Wheatstone angegebnen und erklärten Versuches, zu welchem ein durch Uhrwerk rotirender Spiegel gedient hat.

Hr. Braun trug im Anschluſs an eine Mittheilung vom 22. Januar d. J. eine ausführlichere Darstellung der Untersuchungen des Hrn. C. Sanio über die in der Rinde dicotyler Holzgewächse vorkommenden krystallinischen Niederschläge und deren anatomische Verbreitung vor.

Seit längerer Zeit mit dem Bau und der Entwickelung des Korkes beschäftigt, hatte ich öfters Gelegenheit, in den Zellen der Baumrinde Krystalle zu beobachten und schon damals lieſs sich nicht schwierig eine besondere Anordnung derselben erkennen.

Die Krystalle schienen von rhomboedrischer Gestalt zu sein; ich hielt sie deſshalb für Kalkspath[1]), umsomehr als auch Hr. Prof. G. Rose sie dafür zu halten geneigt war. Meyen[2]) hielt diese Krystalle gleichfalls für Rhomboeder kohlensauren Kalkes; Schacht[3]) hält sie vermuthungsweise für Gyps.

Indeſs fühlte ich mich von meiner früheren Annahme nicht befriedigt, da sich die Krystalle in Essigsäure gar nicht, in Salz- oder Salpetersäure langsam, aber ohne Gasentwickelung lösen. Das Letztere suchte ich mir durch die Annahme zu erklären, daſs die geringe Menge entweichender Kohlensäure sich beim Freiwerden sofort in der Flüssigkeit auflöst.

Da kamen mir die Arbeiten von E. E. Schmid[4]) und von Souchay und Lenſsen[5]) über oxalsauern Kalk zu Gesicht, in welchen ein wasserarmeres Salz ($\dot{\mathrm{Ca}}\,\dddot{\not{\mathrm{C}}} + \dot{\not{\mathrm{H}}}$), welches im 2 + 1gliedrigen Systeme krystallisirt, beschrieben ist. Da zwischen einem Rhomboeder und einer geschobenen Säule bei mikroskopischen Gegenständen eine Verwechselung leicht möglich ist, so vermuthete ich, die von mir beobachteten Krystalle könnten wohl auch oxalsaurer Kalk sein.

Um darüber zur Gewiſsheit zu kommen, unterwarf ich dieselben einer neuen Untersuchung. Der Königl. botanische Garten lieferte mir dazu ein reiches Material.

Vor allen Dingen kam es darauf an, die chemische Natur besagter Krystalle zu ermitteln; wie schwierig dies aber ist, wird derjenige, dem solche Untersuchungen nicht fremd sind, leicht ermessen können.

Meine Versuche, die Krystalle zu isoliren, waren von keinem besondern Erfolg, da die organischen Beimengungen auf keine Weise entfernt werden konnten. Es blieb also weiter nichts übrig, als die noch im Gewebe eingeschlossenen Krystalle zu untersuchen.

---

[1]) Monatsbericht der Berliner Akademie 1857 Jan. p. 53.

[2]) Pflanzenphysiologie I. p. 236.

[3]) Der Baum p. 228 u. 238.

[4]) Annalen der Chemie und Pharmacie von Wöhler, Liebig und Kopp XCVII, Heft 2. p. 225.

[5]) Dieselben C. Heft 3, p. 311.

Im Nachfolgenden theile ich den Gang der Untersuchung speciell mit:

1) Die Krystalle lösen sich in Essigsäure, auch beim Kochen, nicht auf, können also kein kohlensaurer Kalk sein.
2) Sie lösen sich nicht in Wasser, also auch kein Gyps.
3) Sie lösen sich in Salzsäure oder Salpetersäure langsam und ohne Gasentwickelung.
4) Glüht 6) man die Krystalle, so bräunen sie sich (Gehalt an organischer Substanz?) und lösen sich dann in Essigsäure mit Gasentwickelung. Die Säure ist also eine organische.
5) Setzt man dieser essigsauren Lösung Ammoniak und Oxalsäure zu, so entsteht sogleich ein Niederschlag, der, wenn er allmälig erfolgte, aus deutlichen Quadratoctaedern besteht; die Basis also Kalkerde.
6) Löst man die geglühten Krystalle in Oxalsäure, so zerfallen sie in ein feines Pulver, in welchem zum Theil Quadratoctaeder zu erkennen sind.
7) Da die Krystalle weder in Kalilauge 7) noch in Chlor-

---

6) Das Glühen der Krystalle veranstalte ich in der Weise, daſs ich mäſsig feine, tangentiale Längsschnitte aus der Rinde, bei welchen ich mich von der Anwesenheit der Krystalle überzeugt habe, in einem kleinen Porzellantiegel über dem Feuer einer Berzelius-Lampe so lange lasse, bis die anfängliche Schwärzung der Schnitte sich zu lichten beginnt. Die Krystalle sind dann durchgängig in kohlensauren Kalk verwandelt.

7) Was die Unlöslichkeit des oxalsauren Kalkes in Kalilauge, wodurch man ihn vorzüglich von weinsaurem Kalk unterscheidet, anbetrifft, so möchte ich mir darüber noch eine Bemerkung erlauben. Behandelt man künstlich bereiteten oxalsauren Kalk mit Kalilauge unter einem Deckglase auf dem Objectträger, so ist in der ersten Zeit gar keine Einwirkung zu bemerken. Nach 6 — 8 Stunden aber ist eine wesentliche Veränderung vorgegangen; statt des angewandten, scheinbar amorphen Pulvers von oxalsaurem Kalk findet man sechsseitige Tafeln (vielleicht oxalsaurer Kali-Kalk?). Dasselbe findet nun auch bei den Krystallen der Baumrinde statt. Anfänglich bleiben sie unverändert; nach 6 — 8 Stunden fangen sie sich plötzlich und schnell an zu lösen und statt dessen finden sich in der umgebenden Flüſsigkeit jene sechsseitige Tafeln ein.

ammonium, noch in Essigsäure löslich sind, so ist die Säure weder Weinsäure, noch Citronensäure, noch Apfelsäure, noch Traubensäure, also vermuthlich Oxalsäure.

8) Die Baumrinde wurde fein geschnitten, oder noch besser geschabt und in einem Uhrglase in einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Natron längere Zeit gekocht, bis letzteres zu krystallisiren begann. Die fast erstarrte Masse wurde in etwas Wasser gelöst, filtrirt, mit Essigsäure angesäuert, bis alle Kohlensäure des kohlensauren Natrons entwichen war, und dann mit Ammoniak und Gypslösung behandelt. Es erfolgte ein deutlicher, häufig aus schönen Quadratoctaedern bestehender Niederschlag.

Durch das kohlensaure Natron wurden die Krystalle zersetzt; ihre organische Säure verband sich mit dem Natron; die Kohlensäure des letztern mit der Kalkerde der Krystalle, nach der Formel $\dot{\mathrm{Na}}\,\ddot{\mathrm{C}}$ und $\dot{\mathrm{Ca}}\,\dddot{\bar{\mathrm{C}}} = \dot{\mathrm{Na}}\,\dddot{\bar{\mathrm{C}}}$ und $\dot{\mathrm{Ca}}\,\ddot{\mathrm{C}}$. Da man nun oxalsaures Natron in Lösung hatte, so konnte man, wenn das überschüssige kohlensaure Natron, welches bei Zusatz von Gypslösung eine Fällung von kohlensaurem Kalk bewirken würde, durch Essigsäure zersetzt war, mit Gypslösung und Ammoniak die Oxalsäure als oxalsauren Kalk in Quadratoctaedern ausfällen. Man kann diesen Versuch sehr gut unter dem Mikroskop selbst machen, indem man von jener durch Kochen von Rindenschnitten in kohlensaurem Natron erhaltenen Masse etwas auf den Objektträger thut und nach einander Essigsäure, Ammoniak und Gypslösung zufügt. Ich erhielt auf diese Weise sehr schöne Quadratoctaeder.

9) Die Krystalle zerfallen beim Kochen in kohlensaurem Natron in ein feinkörniges Pulver, welches sich in Essigsäure unter Gasentwickelung auflöst. Durch oxalsaures Ammoniak kann man aus der essigsauren Lösung oxalsauren Kalk in Quadratoctaedern ausfällen. Das körnige Pulver bestand also jetzt aus kohlensaurem Kalk.

10) Setzt man zu der durch Kochen der Krystalle in kohlensaurem Natron erhaltenen, mit Essigsäure angesäuerten Lösung Goldchlorid und erhitzt, so wird schnell Gold reducirt. Ich gebe auf diesen Versuch nicht viel, da

durch das kohlensaure Natron auch andere organische Substanzen ausgezogen werden, welche gleichfalls Gold reduciren können.

Ich machte diese Versuche anfänglich mit den Krystallen der Eichenrinde (*Quercus pedunculata*); da bei letzterer aber aufser den Krystallen auch Drusen vorkommen, welche letztern jetzt allgemein für oxalsauren Kalk gehalten werden, so konnte noch der Einwurf gemacht werden, dafs die frei gewordene Oxalsäure von diesen abstammen könne. Ich machte defshalb dieselben Versuche auch mit den Krystallen von *Acer plantanoides,* wo Drusen fehlen. Der Erfolg war derselbe. Geglüht habe ich ferner die Krystalle von *Populus pyramidalis* und dadurch kohlensauren Kalk erhalten. Das feinkörnige Pulver, in welcher Form der oxalsaure Kalk bei *Sambucus nigra* vorkommt, wurde sowohl geglüht und dadurch in kohlensauren Kalk übergeführt, als auch durch Kochen in kohlensaurem Natron in kohlensauren Kalk verwandelt.

Mit den Krystallen von *Acer plantanoides* stellte ich noch einen andern Versuch an. Ich zerrieb die Rinde eines etwa 10jährigen Stammstückes auf einem feinen Reibeisen, prefste die zerriebene Masse durch einen leinenen Lappen so lange, bis keine Krystalle mehr durchgingen, schlemmte die gröbern organischen Verunreinigungen ab und filtrirte von den im Wasser vertheilten, mit feinen Flocken der zerriebenen Rinde verunreinigten Krystallen das Wasser ab. Die Krystalle wurden sammt dem Filtrum in verdünnter Salzsäure [8]) gekocht, die kochende Lösung filtrirt und ein Theil des Filtrats mit Ammoniak übersättigt. Es erfolgte sogleich ein starker Niederschlag, in welchem aber Krystalle nicht zu unterscheiden waren. Ein anderer Theil wurde stark mit Wasser verdünnt und dann Ammoniak zugefügt. Der Niederschlag erfolgte langsamer und bestand aus deutlichen Quadratoctaedern. Ein noch anderer Theil wurde mit Goldchlorid versetzt und eingedampft.

---

[8]) Ich vermied es, die Krystalle, wie es Unger (Annalen des Wiener Museums II. p. 9) gethan hat, in Salpetersäure zu lösen, da durch dieselbe beim Kochen die Cellulose (in meinem Falle die Cellulose des Filtrums oder der Rindenzellen) in Oxalsäure verwandelt wird.

Das dazu benutzte Uhrglas bedeckte sich mit einem violetten Überzug.

Bei *Acer tataricum* schlieſslich gelang es mir, die Oxalsäure frei darzustellen. Es wurde die Rinde fein geschabt, längere Zeit in einer ziemlich concentrirten Lösung von kohlensaurem Natron gekocht, bis die Krystalle zersetzt waren; dann filtrirt, das dunkelbraun gefärbte Filtrat mit Essigsäure angesäuert und mit essigsaurem Bleioxyd gefällt. Es fiel oxalsaures Bleioxyd zum Theil in den ihm eigenthümlichen, das Licht stark brechenden Nadeln. Zugleich schied sich auch der braune Farbstoff aus. Der Niederschlag wurde abfiltrirt, so lange gewaschen, bis die durchlaufende Flüssigkeit weder von Schwefelwasserstoff noch kohlensaurem Natron getrübt wurde, und dann in einem gröſsern Gefäſs mit Schwefelwasserstoff einige Zeit behandelt. Das ausgeschiedene Schwefelblei wurde abfiltrirt, und das schwach gelbliche Filtrat eingedampft. Um eine gröſsere Reinheit zu erzielen, wurde die krystallinisch erstarrte Masse noch einmal gelöst und zur Krystallisation eingedampft, trotzdem lieſs sich der bräunliche Farbstoff nicht völlig wegschaffen. Die so erhaltenen Krystalle waren Oxalsäure.

Ein kleiner Theil davon wurde in einer Proberöhre erwärmt; ein Theil davon zersetzte sich, ein anderer sublimirte und setzte sich an den Gefäſswänden an. Als Rückstand blieb eine kohlige Masse (beigemengte organische Substanz).

Ein anderer Theil wurde in concentrirter Schwefelsäure erwärmt; es entwickelten sich lebhaft stechende Gase, während die Schwefelsäure sich bedeutend schwärzte (beigemengte organische Substanz).

Die Krystalle wurden aufgelöst; ein Theil der Lösung mit salpetersaurem Silberoxyd behandelt, gab oxalsaures Silberoxyd, welches sich in Ammoniak oder Salpetersäure löste.

Ein anderer Theil der Lösung wurde mit Ammoniak neutralisirt und mit Chlorbaryum behandelt. Der niederfallende oxalsaure Baryt löste sich in Salpetersäure wieder auf.

Ein Theil der Lösung wurde mit Ammoniak und Gypslösung behandelt. Die reichliche Fällung von oxalsaurem Kalk löste sich nicht in Kalilauge.

Ein Theil wurde mit Goldchlorid versetzt und erwärmt. Es wurde Gold reducirt.

Aus diesen Untersuchungen geht mit der Sicherheit, welche hier überhaupt zu erlangen ist, hervor, daſs die Krystalle in der Baumrinde oxalsaurer Kalk sind.

Um über die Form der Krystalle etwas Sicheres zu erfahren, ist es nothwendig, sie aus dem Gewebe heraus zu präpariren, um sie von den verschiedensten Seiten betrachten zu können. Man erreicht dies, wenn man einen tangentialen Längsschnitt mit der Nadel fein zerfasert. Hat man einen schön ausgebildeten Krystall gefunden, so ist es leicht, ihn durch kleine in der Flüssigkeit mittelst einer Nadel verursachte Strömungen in die verschiedensten Lagen zu bringen. Ich untersuchte in dieser Weise die Krystalle von *Fagus silvatica.*

Die einfachste Form, in welcher die Krystalle vorkommen, ist die einer schiefen rhombischen Säule (Fig. 1, 2, 3 cf. die Erklärung der Figuren). Der spitze Winkel der schiefen Endfläche *P* ist kleiner als bei den Säulenflächen *M.*

Auſserdem kommen noch vielerlei andere Flächen vor, welche aber bei der Kleinheit der Krystalle schwer zu bestimmen sein werden. Bei einigen Bäumen (*Tilia parvifolia, Aesculus Hippocastanum*) kommt an der geschobenen Säule die Längsfläche vor (Fig. 5, 6, 7, *L*).

Auſser in der Form von einzelnen Krystallen, kommt der oxalsaure Kalk auch als feinkörniges Pulver von unbestimmbarer Gestalt (*Sambucus nigra*) und in Drusenform vor. Letztere sind, so viel ich gesehen, stets einem organischen Kern aufgelagert; häufig sieht man diesen ohne Weiteres durchscheinen; wo dies nicht der Fall ist, kann man ihn leicht darstellen, wenn man die Umhüllung von oxalsaurem Kalk mit Salzsäure auflöst. Mit Chlorzinkjod färbt er sich gelb. Wohl in den meisten Fällen kommt blos eine Druse in je einer Zelle vor. Als Ausnahme nenne ich *Ptelea trifoliata.*

Auch die Krystalle kommen in den meisten Fällen einzeln in je einer Zelle vor. Ausnahmen hievon dürften sich blos in der primären Rinde finden.

Kommt dagegen der oxalsaure Kalk pulverförmig vor; so ist davon eine groſse Menge in je einer Zelle vorhanden (*Sambucus nigra*).

Die Zellen, in welchen der oxalsaure Kalk vorkommt, sind als todt zu betrachten; auſser ihm findet sich nur Luft darin. Von dieser Regel kann ich nur wenige Ausnahmen nennen: Bei *Passiflora suberosa*[9]) fanden sich Krystalldrusen von Chlorophyll umgeben; bei *Corylus Avellana* finden sich häufig einzelne Krystalle in den Markstrahlen des Holzes von Stärke umgeben; bei *Platanus occidentalis* kommen in den Rindenstrahlen die Krystalle gleichfalls von Stärke umgeben vor.

Die drei Formen, unter denen der oxalsaure Kalk in der Baumrinde auftritt, kommen entweder alle mit einander vor, oder blos zwei oder nur eine derselben. Blos ein körniges Pulver findet sich nach den bisherigen Untersuchungen nur bei *Sambucus nigra;* blos Drusen z. B. bei *Juglans regia;* nur Krystalle z. B. bei den Pomaceen, Acer-Arten; Krystalle und Drusen z. B. bei *Quercus pedunculata.* Alle drei Formen zusammen findet man bei *Alnus glutinosa* und *Betula verrucosa.*

Betrachtet man die anatomische Verbreitung des oxalsauren Kalkes in den verschiedenen Geweben der Baumrinde und die Beschaffenheit der ihn bergenden Zellen, so zeigt sich eine groſse Mannigfaltigkeit. Nichts desto weniger lassen sich gewisse Typen herausfinden, nach welchen sich das Vorkommen der Krystalle richtet. Schon früher (l. c.) habe ich es versucht, die Verbreitung der Krystalle auf gewisse Gesichtspunkte zurückzuführen; es muſste mir aber vieles dunkel bleiben, da ich meist nur Querschnitte und dem gröſsten Theil nach blos von jährigen Trieben zur Vergleichung besaſs. Wo sich Krystalle in der primären Rinde finden, und dies ist häufiger der Fall, als es aus meiner frühern Zusammenstellung hervorgeht, läſst sich hinsichtlich der Form der sie enthaltenden Zellen wenig sagen; es sind gewöhnliche parenchymatische Zellen, welche sich sonst durch nichts weiter auszeichnen. Eine gesetzliche Anordnung der krystallführenden Zellen läſst sich meist nicht erkennen; sie liegen zerstreut oder in kleinen

---

[9]) *Passiflora suberosa* ist das einzige mir bekannte Beispiel, wo Drusen in der Epidermis vorkommen.

Gruppen bei einander, kommen aber häufiger im innern als im äuſsern Theil vor. Nur bei *Acer saccharinum* liegen die Krystalle, welche in den langgestreckten Collenchymzellen vorkommen, in Längsreihen übereinander.

Da, wo die Krystalle in der Umgebung des primären Bastes vorkommen, findet man sie am häufigsten in den Zellen der Interstitien, welche durch Auseinanderweichen der Bastbündel oder auch einzelner Bastzellen entstehen. Ein Theil dieser Zellen verdickt sich häufig bedeutend, ein anderer Theil bleibt dünnwandig und führt Krystalle; wie es scheint, gewöhnlich ein Krystall für jede Zelle. Ferner beobachtet man auch Längsreihen von Krystallen, welche die primären Bastbündel begleiten, z. B. bei *Fagus silvatica, Aesculus Hippocastanum.* In Ganzen genommen sind diese aber ungleich seltener, als bei den secundären Bastbündeln, so daſs man zuweilen lange danach suchen muſs. Die Krystalle, welche in solchen Längsreihen vorkommen, sind zuweilen sehr kümmerlich ausgebildet, z. B. bei *Amelanchier vulgaris.*

In der secundären Rinde kommen die Krystalle auf mehrfache Weise angeordnet vor; entweder begleiten sie ausschlieſslich die Bastbündel in Längsreihen[10]) z. B. bei *Quercus pedunculata, Populus tremula, pyramidalis, alba,* oder sie kommen sowohl in der Umgebung des Bastes als auch unabhängig davon in zerstreuten Längsreihen vor, z. B. bei den Pomaceen, Acer-Arten, oder sie sind ganz unabhängig vom Baste und kommen dann entweder in Längsreihen (*Hamamelis virginica*) oder ungeordnet vor (*Platanus occidentalis*). Schlieſslich kommen sie bei manchen Pflanzen auch in den Rindenmarkstrahlen vor, z. B. bei *Platanus occidentalis.* Wo sich in der primären oder secundären Rinde stark verdickte und verholzte Parenchymmassen finden, wenn z. B. die Rindenmarkstrahlen verholzen (*Fagus silvatica*), sucht man in deren unmittelbaren Nähe nie vergebens nach Krystallen.

Die Zellen, in welchen die in der secundären Rinde vorkommenden Krystalle eingeschlossen sind, zeigen mit Ausnahme derer, welche die in Längsreihen angeordneten Krystalle enthalten, nichts besonders Bemerkenswerthes; letztere dagegen verdienen eine nähere Besprechung. Bei Längsschnitten beobachtet man, dafs die Krystalle unter diesen Umständen in cuboidischen Zellen vorkommen, welche manchmal wie ein Netzwerk die Bastbündel umstricken; macerirt man aber den betreffenden Pflanzentheil mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure und isolirt die Zellen, so erfährt man, dafs jene cuboidischen Zellen kein für sich abgeschlossenes Ganze bilden, sondern blos Tochterzellen einer gröfsern bastähnlichen Zelle sind (Fig. 8. und 9.)[11]). So auffällig dies nun anfangs erscheint, so leicht erklärt es sich, wenn man die Enstehungsweise der secundären Rinde aus dem Gefäfsbündelcambium näher betrachtet. Das Cambium der Gefäfsbündel besteht aus Zellen, welche in ihrer Länge ungefähr den Holzzellen entsprechen. Von den durch tangentiale Theilung aus je einer Cambiumzelle entstandenen zwei Tochterzellen theilt sich entweder die äufsere, die innere wird dann zur Holzzelle oder Gefäfszelle[12]), oder es theilt sich die innere, die äufsere wird dann zur Rindenzelle. Theilt sich dieselbe nicht weiter, verdickt sich vielmehr beträchtlich, so wird sie zur Bastzelle[13]), bleibt sie dagegen dünnwandig, nehmen aber die Wandstücke, welche an die nächst obern und untern Zellen anstofsen, die von **Mohl** so gründlich beschriebene Gitterform an, so wird sie zur Gitterzelle; theilt sie sich ferner weiter in cylindrische Zellen, so entsteht das gewöhnliche Rindenparenchym, theilt sie sich in kurze Zellen, so erhalten wir die beschriebenen krystallführenden Zellen.

---

[10]) Man vergleiche darüber auch von Schacht, der Baum p. 228 und p. 238.

---

[11]) Man vergleiche darüber „Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Baumrinde" von **Joh. Hanstein**, pag. 45, 46, 48, wo aber der Krystalle keine Erwähnung geschieht.

[12]) Oder, indem sie sich durch horizontale Scheidewände weiter theilt, zur Holzparenchymzelle.

[13]) Ich übergehe dabei die neulich von **Schacht** vertheidigte Meinung **Meyen's**, dafs die Bastzellen durch Verschmelzung mehrerer Zellen entstehen. Bei *Vitis vinifera,* wo sich die Bastzellen später durch horizontale Scheidewände noch theilen, müfste man annehmen, dafs die ursprüngliche ganze Zelle sich in kürzere Zellen theilt, dafs die Querwände wieder verschwinden, um schliefslich sich noch einmal zu bilden. So complicirt dürfte die Sache denn doch nicht sein!

Eine ungleich geringere Mannigfaltigkeit findet sich in der Verbreitung der Krystalldrusen. In der primären Rinde kommen sie gern in dem innern Theile derselben vor; da wo derselbe aus chlorophyllhaltigen und wasserhellen Zellen zusammengesetzt ist (*Quercus pedunculata, Fagus silvatica*), ziehen sie letztere vor; manchmal sind für sie ganz besondere Gruppen groſser, wasserheller Zellen vorhanden, wie bei *Viburnum.* An den Bast binden sie sich nie; da, wo sie in seiner unmittelbaren Umgebung vorkommen, ist es blos zufällig (*Corylus Avellana*).

In der secundären Rinde kommen sie entweder und zwar gewöhnlich in Längsreihen vor, oder sie finden sich in den Rindenmarkstrahlen. Im ersten Fall kommt meist nur eine Druse in je einer Zelle vor; Ausnahmen kenne ich nur für *Ptelea trifoliata.* Die Längsreihen liegen entweder einzeln im Gewebe oder zu zwei und mehreren versammelt; manchmal bilden sie sogar breite, zwischen den Rindenmarkstrahlen ausgespannte Binden, wie dies der Gattung *Ribes* eigenthümlich ist.

Den oxalsauren Kalk als Pulver habe ich nur wenig beobachtet. Bei *Alnus glutinosa* und *Betula verrucosa* kommt er in denselben Längsreihen, in denen auch Drusen und Krystalle mit einander abwechseln, vor; bei *Sambucus nigra* kommt er dagegen ausschlieſslich in Pulverform vor, und zwar sowohl in dem innern Theil der primären Rinde, als auch in den Rindenmarkstrahlen.

Im Nachfolgenden werde ich die Vorkommnisse des oxalsauren Kalkes in der Baumrinde[14]) specieller nach den einzelnen Arten betrachten. Ich theile die von mir untersuchten Pflanzen zunächst in 5 Gruppen: 1) solche, welche nur Krystalle führen, 2) solche, welche Krystalle und Drusen, 3) solche, welche Drusen allein, 4) solche, welche Krystalle, Drusen und ein feines Pulver, 5) solche, welche nur ein feines Pulver führen.

---

[14]) Nebenbei mag bemerkt sein, daſs auch im Holze bei *Acer saccharinum, Populus alba, tremula, Pyrus Malus,* aber, wie es scheint, sehr selten, Krystalle in Längsreihen angeordnet vorkommen. Ich bewahre die Präparate dafür auf. Bei *Corylus Avellana* und *Ostrya virginica* habe ich sie in den Markstrahlen des Holzes gesehen.

Zu der ersten Gruppe gehören vorzüglich die Acer-Arten und Pomaceen, ferner *Robinia Pseud-Acacia, Ulmus campestris, Platanus occidentalis, Melaleuca styphelioides, Virgilia lutea, Vitis vinifera, Berberis vulgaris.*

Bei *Acer saccharinum* kommen die Krystalle in der primären Rinde auf zweifache Weise vor. In dem äufsern Theil, welcher aus einem langröhrigen Collenchym besteht, liegen sie reihenweise übereinander; ob jeder Krystall in einer besondern Zelle eingeschlossen sei, konnte ich wegen der Kleinheit nicht erkennen. Der innere Theil der primären Rinde besteht aus mehr rundlichen Zellen, welche häufig Krystalle führen. Den primären Bast begleiten sie theils in Längsreihen, theils füllen sie die Zellen der Interstitien, welche durch das Auseinanderweichen der Bündel entstehen, aus. Den secundären Bast begleiten sie blos in Längsreihen. Aufser diesen finden sich auch unabhängig vom Bast Längsreihen von Krystallen.

Ähnlich verhalten sich auch die andern Acer-Arten. In der primären Rinde habe ich bei diesen solche Reihenordnung, wie bei *Acer saccharinum,* nicht beobachten können. Bei *Acer platanoides, tataricum, Pseudo-Platanus, Negundo* finden sich in der primären Rinde Krystalle häufig, bei *Acer striatum* spärlich, selten bei *Acer campestre.* Bei *Acer tataricum* habe ich in der Umgebung des primären Bastes Krystalle ganz vermifst, in der secundären begleiten sie die spärlichen Bastbündel, finden sich aber dafür reichlich in zerstreuten Längsreihen. Bei *Acer Negundo,* wo secundäre Bastbündel fehlen, findet man in der secundären Rinde nur spärliche Längsreihen von Krystallen.

Den Acer-Arten ähnlich verhalten sich die Pomaceen. In der primären Rinde finden sich Krystalle spärlich bei *Pyrus communis, Malus,* bei *Sorbus Aucuparia, Amelanchier vulgaris, Cotoneaster melanocarpa,* häufig bei *Cydonia vulgaris.* In der Umgebung des primären Bastes habe ich sie nur selten beobachtet. Bei *Pyrus communis* beobachtete ich einige Mal auf der innern Seite des primären Bastes eine Längsreihe, häufiger, aber doch spärlich, sah ich solche bei *Amelanchier vulgaris* und *Cotoneaster melanocarpa,* wo die Krystalle aber sehr klein und kümmerlich ausgebildet sind. In der secundären Rinde findet man sie sowohl in der Umgebung der Bastbündel, als auch unabhängig davon in Längsreihen. Bei *Pyrus Malus* liegen die Krystallreihen, wie der Querschnitt lehrt, in concentrischen Zonen, welche mit solchen, die keine Krystalle enthalten, abwechseln. Die genauere Betrachtung lehrt, daſs diese Zonen denen entsprechen, welche die hier sehr verkümmerten Bastbündel bilden; denn blos hier findet man spärliche Bastzellen. In den mit diesen Zonen abwechselnden Gürteln weiterer Zellen liegen die Mohl'schen Gitterzellen. Bei *Cydonia vulgaris, Amelanchier vulgaris* finden sich die Krystalle seltener in der Umgebung des Bastes, häufig dagegen in zerstreuten Längsreihen. Bei *Cotoneaster melanocarpa* finden sie sich reichlich sowohl in der Umgebung der groſsen Bastbündel, als auch in zerstreuten Längsreihen. Bei *Sorbus Aucuparia,* wo die Krystalle verhältniſsmäſsig seltener sind, findet man sie häufiger in der Umgebung des Bastes, als in zerstreuten Längsreihen. Hier habe ich auch einigemal in der primären Rinde winzige Drusen gesehen.

Bei *Robinia Pseud-Acacia* finden sich Krystalle in den Korkrindenzellen[15]), ferner auf der äuſsern Seite des primären Bastes, sehr reichlich, aber ohne Reihenanordnung, ferner in der Umgebung des primären Bastes, ihn wie eine getäfelte Scheide einschlieſsend; auſserdem in zerstreuten Längsreihen. Die in diesen Zellen vorkommenden Krystalle sind lang und schmal, wodurch sie sich wesentlich von den in der Umgebung des Bastes vorkommenden unterscheiden.

Bei *Ulmus campestris* finden sich Krystalle in der primären Rinde häufig, zu vielen beisammen. In der Umgebung des primären Bastes sind sie sehr selten. In der secundären Rinde bilden sie, wie bei *Pyrus Malus,* concentrische Zonen, in welchen sie gruppenweise in Längsreihen beisammen liegen, die zerstreuten Bastzellen zwischen sich bergend.

---

[15]) Für die nähere Begründung dieses Gewebes, welches manchmal, wie bei *Ribes rubrum,* eine beträchtliche Dicke erreicht, verweise ich auf meine Arbeit über den Kork, welche in kurzer Zeit erscheinen wird. Dasselbe entsteht bei der Bildung des Korkes und findet sich, wo es vorkommt, stets unterhalb des Korkes, von demselben durch die jeweiligen Mutterzellen desselben getrennt.

Bei *Platanus occidentalis* finden sich die Krystalle in der primären Rinde zerstreut und spärlich; in der Umgebung des primären Bastes finden sie sich fast ausschlieſslich blos auf dessen äuſserer Seite in spärlichen Längsreihen. In der secundären Rinde finden sie sich reichlich in den Zellen der Rindenmarkstrahlen mit Stärke zusammen. Auſserdem bemerkt man sie zuweilen in den Zellen der secundären Rinde ohne Reihenanordnung (?).

Bei *Melaleuca styphelioides* sind die Krystalle spärlich in der primären Rinde. In der secundären kommen sie sowohl in Begleitung der Bastbündel, als auch in zertreuten, reichlichen Längsreihen vor.

Bei *Virgilia lutea* finden sich Krystalle auf der äuſsern Seite des primären Bastes ohne Reihenanordnung. In der Umgebung der spärlichen secundären Bastbündel sieht man sie in seltenen Längsreihen. Bei *Berberis vulgaris* habe ich sie blos in den Rindenmarkstrahlen spärlich bemerkt.

Bei *Vitis vinifera* finden sie sich gleichfalls nur in den Rindenmarkstrahlen und zwar meist in den äuſsern Zellen derselben, welche an die langgestreckten Zellen der secundären Rinde anstoſsen[16]).

Drusen und Krystalle finden sich bei *Quercus pedunculata, Celtis australis, Aesculus Hippocastanum, Hamamelis virginica, Morus alba, Salix cinerea, Fagus silvatica, Populus tremula, alba, pyramidalis, Gleditschia triacanthos, Carpinus Betulus, Ostrya virginica, Corylus Avellana, Tilia parvifolia, Spiraea opulifolia.*

Bei *Quercus pedunculata* finden sich im ersten Jahre die Krystalle blos auf der äuſsern Seite des primären Bastes vor, wo sie in reihenweis übereinander gelagerten, cubischen Zellen vorkommen. Im dritten Jahre finden sich auch einige Krystalle auf der untern Seite des primären Bastes ein. In der primären Rinde sind sie im ersten Jahre nicht vorhanden, im dritten Jahre bemerkte ich dagegen, wenngleich selten, hie und da einen, die Zelle ganz ausfüllender Krystall.

---

[16]) Ich habe leider jetzt keine Gelegenheit, junge Triebe zu untersuchen, glaube mich aber zu erinnern, in der primären Rinde Raphiden gesehen zu haben. Es wäre dies deshalb interessant, weil sich dann beide Formen des oxalsauren Kalkes in derselben Pflanze zusammenfänden.

In der secundären Rinde begleiten sie ausschlieſslich die Bastbündel, sie gleichsam wie eine getäfelte Scheide einschlieſsend.

Drusen finden sich sowohl in der primären, als secundären Rinde. Die primäre Rinde besteht aus etwa 3—4 Reihen engerer Zellen, welche vorzugsweise das Chlorophyll enthalten, und aus einer breitern innern Schicht, welche aus Chlorophyll führenden und wasserhellen Zellen zusammengesetzt ist. Letztere Zellen führen vorzüglich die Drusen. Mit den Jahren nehmen hier die Drusen sehr bedeutend zu. In der secundären Rinde kommen die Drusen reihenweise angeordnet vor. Meistens liegen 2—3 solcher Reihen neben einander.

Bei *Celtis australis* finden sich Krystalle zwischen und um den primären Bast häufig, aber nicht in Längsreihen; in der primären Rinde und den Korkrindenzellen habe ich sie manchmal, sehr selten (ausnahmsweise?) in der secundären Rinde einzeln beobachtet. Drusen kommen blos in den Rindenmarkstrahlen vor.

Bei *Aesculus Hippocastanum* kommen in der primären Rinde meist nur Drusen, doch zuweilen auch einzelne Krystalle vor. In der Umgebung des primären Bastes finden sich die Krystalle in spärlichen Längsreihen. Unterhalb des primären Bastes liegen Gruppen wunderbar geformter, vielfach verzweigter Bastzellen, zwischen welchen groſse Krystalle ohne besondere Ordnung eingesprengt sind. In der tiefern secundären Rinde finden sich dagegen die Krystalle in kurzen Längsreihen. Zuweilen ersetzt eine kleine Druse den einzelnen Krystall; zuweilen sind auf einem gröſsern Krystall mehrere kleinere aufgewachsen.

Bei *Hamamelis virginica* kommen die Krystalle in der primären Rinde in kleinen Gruppen, manchmal von einer kleinen Druse ersetzt, vor. In der Umgebung des primären Bastes füllen sie namentlich die Zellen aus, welche in den zwischen den Bündeln befindlichen Interstitien liegen. In der secundären Rinde, in welcher Bast fehlt, kommen sie in einzelnen senkrechten Reihen vor. Drusen kommen blos in den Rindenmarkstrahlen vor.

Bei *Morus alba* kommen Krystalle blos in der primären Rinde, namentlich in der Umgebung der dort befindlichen stark verdickten Zellengruppen vor. Drusen bemerkt man zuweilen (unbeständig?) in einzelnen Zellen der Rindenmarkstrahlen.

Bei *Salix cinerea* sind die Krystalle in der primären Rinde spärlich und klein. In der Umgebung des primären Bastes kommen sie in seltenen Längsreihen, reichlich dagegen in der Umgebung des secundären Bastes vor. Drusen sind hier spärlich. Bei andern Arten, von denen mir aber nur Querschnitte zu Gebote stehen, sind sie reichlicher vorhanden.

Bei *Fagus silvatica* finden sich im einjährigen Trieb Krystalle blos auf der äufsern Seite des primären Bastes und in der Nähe der sich verdickenden Markstrahlen der Rinde. Im erstern Fall kommen sie in Längsreihen vor. In der primären Rinde habe ich sehr selten, ebenso auf der innern Seite des Bastes nur ausnahmsweise Krystalle bemerkt. In der Umgebung der stark verdickten und verholzten Rindenmarkstrahlen, ferner in der Umgebung der sich später in primärer und secundärer Rinde bildenden stark verdickten und verholzten Zellengruppen bemerkt man häufig Krystalle. Zwischen den Bastbündeln bilden sich nach einigen Jahren stark verdickte und verholzte Zellen aus (natürlich nicht durch Neubildung, sondern durch Verdickung und Verholzung bereits vorhandener Zellen), und dann bemerkt man auch auf der untern Seite des Bastes häufig Krystalle. Drusen finden sich im einjährigen Trieb in den hellen Zellen, welche die innere Schicht der primären Rinde bilden; im zweijährigen finden sie sich in den Zellen der secundären Rindenmarkstrahlen ein; doch werden sie hier selbst im Alter nicht häufig.

Bei *Populus tremula* und *alba* finden sich Krystalle in der Umgebung des primären (spärlich) und secundären Bastes (sehr reichlich) vor, letztern scheidenförmig umschliefsend. In ältern Trieben stellen sich stark verdickte Zellengruppen ein, welche gleichfalls von Krystallen umgeben sind. Drusen finden sich bei beiden in der primären (zerstreut) und secundären Rinde (in Längsreihen).

Populus pyramidalis verhält sich hinsichtlich der Krystalle wie die beiden vorigen, nur daſs ihr die stark verdickten Zellengruppen zu mangeln scheinen. Drusen sehr spärlich in der primären, noch seltener in der secundären Rinde.

Bei *Gleditschia triacanthos* finden sich Krystalle in der primären Rinde fast nur in der Umgebung der dort vorkommenden stark verdickten Zellengruppen. In der Umgebung des primären Bastes sind sie sehr reichlich aber ohne deutliche Reihenordnung. In der secundären Rinde fehlen sie; statt ihrer finden sich Längsreihen kleiner Drusen ein, welche zuweilen auch in den Markstrahlen vorkommen.

Bei *Carpinus Betulus* finden sich Krystalle in der Umgebung des primären Bastes ohne Reihenordnung, und in den Rindenmarkstrahlen, wo dieselben durch die breiten und dicken Bastbündel hindurchgehen. Die Drusen kommen auf der äuſsern Seite des primären Bastes (in der primären Rinde) in kleinen Gruppen; ferner in den Rindenmarkstrahlen und in kurzen Längsreihen in der secundären Rinde vor. Die beiden letzten Fälle nicht häufig.

Ebenso verhält sich *Ostrya virginica.*

Bei *Corylus Avellana* finden sich Drusen zahlreich in der innern Schicht der primären Rinde; in der secundären Rinde kommen sie in häufigen Längsreihen vor, nicht selten die spärlichen Bastzellen begleitend; ferner in den Rindenmarkstrahlen. Krystalle finden sich blos auf der äuſsern Seite des primären Bastes ohne deutliche Anordnung spärlich. Manchmal findet man wohl auch in einer Drusenreihe einen stellvertretenden Krystall.

Bei *Tilia parvifolia* finden sich Krystalle sehr spärlich in der Nähe der Bastbündel in Längsreihen. Die Drusen finden sick vorzugsweise und sehr groſs in dem innern an die ältesten Bastbündel anstoſsenden Gewebe der primären Rinde in den wasserhellen Zellen, welche dort vorkommen. Auſserdem finden sich kleinere Drusen in den Rindenmarkstrahlen und in spärlichen Längsreihen in der secundären Rinde.

Bei *Spiraea opulifolia* finden sich Drusen blos in der primären Rinde vereinzelt. Krystalle finden sich blos in der secundären Rinde, sowohl die Bastbündel in Längsreihen umgebend, als auch zerstreut in Längsreihen; ferner in den Rindenmarkstrahlen.

Blos Drusen finden sich bei *Juglans regia, Rhus typhina, Viburnum Oxycoccos* und *Lantana, Prunus Padus, Staphylea pinnata, Punica Granatum, Ptelea trifoliata, Ribes nigrum, Lonizera tatarica.*

Bei *Juglans regia* kommen die Drusen in der primären Rinde zerstreut, in der secundären in Längsreihen vor. Auch in den Rindenmarkstrahlen sind sie reichlich vorhanden.

Ebenso bei *Rhus typhina,* wo aber die Drusen in der primären Rinde mehr gruppenweise beisammen liegen. Den Rindenmarkstrahlen fehlen sie.

Bei *Prunus Padus* sind die Drusen in der primären Rinde sehr spärlich, manchmal von einem Krystall ersetzt. In der secundären kommen die Drusen in Längsreihen vor; manchmal findet sich statt ihrer auch hier ein Krystall.

Bei *Viburnum Oxycoccos* kommen die Drusen in der primitiven Rinde in Gruppen groſser, wasserheller, lufthaltiger Zellen vor, welche einen der Länge des Stammes parallel verlaufenden Strang bilden. Doch kommen sie hier auch in einzelnen Zellen zerstreut vor. In der secundären Rinde finden sie sich blos in Längsreihen. Ähnlich verhält sich *Viburnum Lantana.*

Bei *Staphylea pinnata* finden sich Drusen zerstreut in der primären Rinde, in Längsreihen in der secundären und ferner in den Rindenmarkstrahlen vor. In der primären Rinde findet sich zuweilen statt der Drusen ein feinkörniges Pulver vor.

Bei *Lonizera tatarica* kommen die Drusen blos in den Rindenmarkstrahlen vor.

Bei *Ptelea trifoliata* kommen Drusen blos in der secundären Rinde in Längsreihen vor. Sie finden sich in langgestreckten, oben und unten verjüngten Zellen, welche durch horizontale Scheidewände in einige Fächer zerlegt sind. Es finden sich in jedem Fach mehrere Drusen, manchmal sogar in zwei Längsreihen.

Bei *Punica Granatum* finden sich die Drusen gleichfalls nur in der secundären Rinde in Längsreihen. Dieselben bilden concentrische Binden in der secundären Rinde.

Noch auffallender findet sich dies bei den Ribes-Arten, wo diese Längsreihen breite, zwischen den Rindenmarkstrahlen ausgespannte Binden bilden.

Krystalle, Drusen und ein feinkörniges Pulver finden sich bei *Betula verrucosa* und *Alnus glutinosa.*

Bei *Betula verrucosa* finden sich in der primären Rinde kleine Drusen zerstreut; auf der äuſsern Seite des primären Bastes finden sich einzelne Krystalle; in der secundären Rinde bemerkt man Drusen in spärlichen Längsreihen; zuweilen statt einer Druse ein feinkörniges Pulver oder gröſsere Krystalle, alles zusammen manchmal in derselben Längsreihe.

Bei *Alnus glutinosa* finden sich spärliche aber groſse Drusen in der primären Rinde; in der secundären Rinde kommen sie in Längsreihen vor. Krystalle kommen in der Umgebung des primären Bastes spärlich und zerstreut, in der secundären Rinde in Längsreihen vor, oft mit einem feinen Pulver oder einer kleinen Druse abwechselnd. Krystalle bemerkt man ferner in der Umgebung der sich in der secundären Rinde einfindenden stark verdickten Zellengruppen.

Bei *Sambucus nigra* findet sich blos ein feinkörniges Pulver 1) in dem innern Theil der primären Rinde, 2) in den Rindenmarkstrahlen, sehr häufig namentlich in der ältern Rinde. Sehr selten kommt es in den zwischen den Rindenmarkstrahlen befindlichen Zellen der secundären Rinde vor.

Um die bisher beschriebenen Verhältnisse leichter übersehen zu können, füge ich eine tabellarische Übersicht bei, in welcher man sich leicht zurecht finden wird. Die beigefügten Zeichen beziehen sich auf die Häufigkeit des Vorkommens. Ein liegendes Kreuz (×) bedeutet: zahlreich; gar kein Zeichen: häufig; ein stehendes Kreuz (†): spärlich; zwei stehende Kreuze (††): selten; drei stehende Kreuze (†††): selten und ausnahmsweise.

Fragt man, als was diese Niederschläge zu betrachten sind, so muſs ich mit Entschiedenheit mich dahin erklären, daſs es todte Auswurfsprodukte sind, welche sich bei den zahlreichen Zersetzungen in der Pflanze bilden und an den beschriebenen Stellen aufgespeichert und schadlos gemacht werden. Die Zellen, in welchen sie vorkommen, sind absolut todt; nie wird in ihnen der oxalsaure Kalk wieder in Lösung gebracht. Ob

n d	Drusen finden sich bei:		ndet sich bei:	
n d e	in der secundär		der secundären Rinde	
mgebung , als auc ngsreiher	in Längsreihen		sreihen	in den Rindenmarkstrahlen
† d-Acac				
inum				
des				
m				
. . . .				
latanus				
re				
ı				
nis				
ia				
aris				
lgaris				
nelanoc				
stris				
. . . .				
helioide				
. . . .	× *Quercus pedunculata*			
†	. . . .	*Ce*		
. . . .				
. . . .	. . . . -	*He*		
. . . .	. . . .	†		
. . . .	*Salix cinerea ?*			
. . . .	. . . .	†		
. . . .	† *Populus alba*			
. . . .	†† *Populus pyramidalis*			
. . . .	† *Populus tremula*			
. . . .	*Gleditschia triacanthos*	†		
. . . .	† *Carpinus Betulus*	†		
. . . .	†† *Ostrya virginica*	†		
. . . .	*Corylus Avellana*	*C*		
. . . .	† *Tilia parvifolia*	†		
lia				
	× *Iuglans regia*	*Iu*		
	Rhus typhina			
	Viburnum Oxycoccos			
	Viburnum Lantana			
. . . .	† *Prunus Padus*			
	Staphylea pinnata	*St*		
	× *Punica Granatum*			
	† *Ptelea trifoliata*			
	× *Ribes nigrum*			
		L		
. . . .	† *Alnus glutinosa*	.	*glutinosa*	
. . . .	† *Betula verrucosa*	.	*verrucosa*	
			. . . .	× *Sambucus nigra*
eich.	sehr selten und ausnahmswei			

Tabellarische Übersicht über die Verbreitung des oxalsauren Kalkes ($\dot{Ca}\,\ddot{C} + \dot{H}$) in der Baumrinde.

Krystalle finden sich bei folgenden Pflanzen:										Drusen finden sich bei.			Ein feines Pulver findet sich bei:		
in den Korkrindenzellen	in der primären Rinde		in der secundären Rinde:							in der primären Rinde	in der secundären Rinde		in der primären Rinde	in der secundären Rinde	
	zerstreut	in der Umgebung stark verdickter und verholzter Parenchym Gruppen	in der Umgebung des primären Bastes	blos in der unmittelbaren Umgebung des secundären Bastes, in Längsreihen	sowohl in der Umgebung des secundären Bastes, als auch zerstreut, in Längsreihen	unabhängig vom Bast, in Längsreihen	unabhängig von Bast, ohne Reihen-Anordnung	in der Umgebung stark verdickter, verholzter Parenchymgruppen	in den Rindenmarkstrahlen		in Längsreihen	in den Rindenmarkstrahlen		in Längsreihen	in den Rindenmarkstrahlen
† Robinia Pseud-Acacia			Robinia Pseud-Acacia		× Robinia Pseud-Acacia										
	Acer saccharinum		Acer saccharinum		× Acer saccharinum										
	Acer platanoides		† Acer platanoides		× Acer platanoides										
	Acer tataricum				× Acer tataricum										
	Acer Negundo		Acer Negundo			† Acer Negundo									
	Acer Pseudo-Platanus		† Acer Pseudo-Platanus		Acer Pseudo-Platanus										
	†† Acer campestre		† Acer campestre		× Acer campestre										
	† Acer striatum				× Acer striatum										
	† Pyrus communis		†† Pyrus communis		× Pyrus communis										
	† Pyrus Malus				× Pyrus Malus										
	† Sorbus Aucuparia				Sorbus Aucuparia					††† Sorbus Aucuparia					
	Cydonia vulgaris				× Cydonia vulgaris										
	† Amelanchier vulgaris		† Amelanchier vulgaris		Amelanchier vulgaris										
	† Cotoneaster melanocarpa		†† Cotoneaster melanocarpa		× Cotoneaster melanocarpa										
	× Ulmus campestris		†† Ulmus campestris		× Ulmus campestris										
	† Platanus occidentalis		† Platanus occidentalis				† Platanus occidentalis		Platanus occidentalis						
	† Melaleuca styphelioides				Melaleuca styphelioides										
			Virgilia lutea	† Virgilia lutea											
									Vitis vinifera						
									† Berberis vulgaris						
	†† Quercus pedunculata		Quercus pedunculata	× Quercus pedunculata						× Quercus pedunculata	× Quercus pedunculata				
†† Celtis australis	† Celtis australis		Celtis australis				††† Celtis australis					Celtis australis			
	†† Aesculus Hippocastanum		† Aesculus Hippocastanum			† Aesculus Hippocastanum				Aesculus Hippocastanum					
	† Hamamelis virginica		Hamamelis virginica			† Hamamelis virginica				††† Hamamelis virginica		Hamamelis virginica			
	†† Morus alba	Morus alba										†† Morus alba			
	†† Salix cinerea		†† Salix cinerea	× Salix cinerea						Salix cinerea	Salix cinerea ?				
	†† Fagus silvatica	† Fagus silvatica	Fagus silvatica					† Fagus silvatica		Fagus silvatica		† Fagus silvatica			
		† Populus alba	† Populus alba	× Populus alba						† Populus alba	† Populus alba				
			Populus pyramidalis	Populus pyramidalis						† Populus pyramidalis	†† Populus pyramidalis				
		Populus tremula	Populus tremula	× Populus tremula						× Populus tremula	† Populus tremula				
		Gleditschia triacanthos	× Gleditschia triacanthos								Gleditschia triacanthos	† Gleditschia triacanthos			
			† Carpinus Betulus						Carpinus Betulus	Carpinus Betulus	† Carpinus Betulus	† Carpinus Betulus			
			† Ostrya virginica						Ostrya virginica	Ostrya virginica	†† Ostrya virginica	† Ostrya virginica			
			† Corylus Avellana							× Corylus Avellana	Corylus Avellana	Corylus Avellana			
				†† Tilia parvifolia						Tilia parvifolia	† Tilia parvifolia	† Tilia parvifolia			
					Spiraea opulifolia				† Spiraea opulifolia	† Spiraea opulifolia					
										× Iuglans regia	× Iuglans regia	Iuglans regia			
										Rhus typhina	Rhus typhina				
										Viburnum Oxycoccos	Viburnum Oxycoccos				
										Viburnum Lantana	Viburnum Lantana				
	††† Prunus Padus									†† Prunus Padus	† Prunus Padus				
										Staphylea pinnata	Staphylea pinnata	Staphylea pinnata	††† Staphylea pinnata		
											× Punica Granatum				
											† Ptelea trifoliata				
											× Ribes nigrum				
												Lonicera tatarica			
			† Alnus glutinosa			† Alnus glutinosa		† Alnus glutinosa		† Alnus glutinosa	† Alnus glutinosa			†† Alnus glutinosa	
			† Betula verrucosa							† Betula verrucosa	† Betula verrucosa			†† Betula verrucosa	
													† Sambucus nigra		× Sambucus nigra

Zeichenerklärung Ein liegendes Kreuz (×): zahlreich. Kein Zeichen: häufig Ein stehendes Kreuz (†): spärlich. Zwei stehende Kreuze (††): selten. Drei stehende Kreuze (†††) sehr selten und ausnahmsweise freilich die Bildung der Oxalsäure so einfach vor sich geht, wie dies **Mulder**[17]) annimmt (2 Atome Kohlensäure geben 1 Atom Oxalsäure und 1 Atom Sauerstoff), dürfte nicht so leicht mit Sicherheit zu entscheiden sein[18]).

Nachträglich will ich noch bemerken, daſs die Krystalle, namentlich in der secundären Rinde, wo sie in Längsreihen liegen, meist so gelagert sind, daſs die Säulenkanten parallel der Pflanzenaxe verlaufen. Auf dem Querschnitt bekommt man daher meist die schiefe Endfläche zu Gesicht, welche täuschend an ein Rhomboeder erinnert.

---

[17]) Physiologische Chemie p. 854.

[18]) Diese Annahme von **Mulder** beruht nicht so wohl auf directer Beobachtung, als vielmehr auf einem allerdings Vieles für sich habenden Schluſs. Indeſs geräth man dadurch in ein schwieriges Dilemma; nimmt man nämlich an, daſs der Anfang des Assimilationsprozesses damit beginnt, daſs die Kohlensäure in Oxalsäure verwandelt wird, so muſs man zugleich annehmen, daſs in den Zellen, welche keine Krystalle führen, Kalksalze fehlen, denn sonst müſste die Oxalsäure, in ihrer Verwandtschaft zu Basen mit der Schwefelsäure wetteifernd, sich sofort damit zu oxalsaurem Kalk verbinden, und welche Affinität könnte ein Salz wieder zersetzen, das sich selbst in so starken Säuren, wie die Salz- oder Salpetersäure, ohne Zersetzung auflöst! Man müſste also annehmen, daſs nur in den krystallführenden Zellen Kalksalze vorhanden sind. Aber auch diese Annahme ist ebenso unwahrscheinlich, wenn man die Verbreitung der krystallführenden Zellen und die groſse endosmotische Permeabilität der Zellenmembran ins Auge faſst. Da die krystallführenden Zellen häufig ohne Zusammenhang zerstreut liegen, so muſs man nothwendiger Weise annehmen, daſs die Kalksalze durch die dazwischen gelegenen Zellen sich in dieselben verbreiten, daſs sie also das ganze Zellgewebe der Rinde durchdringen. Noch könnte man annehmen, daſs nur in den krystallführenden Zellen die Desoxydation der Kohlensäure Statt findet; welchen Werth sollte aber dieser für das Pflanzenleben anerkannt so wichtige Vorgang haben, wenn er sich nur darauf beschränken sollte, jene Zellen mit oxalsaurem Kalk zu füllen? Es ist viel wahrscheinlicher, daſs die Oxalsäure, ein bei der Assimilation nebenher gebildeter Auswurfsstoff, ein Excret ist und daſs dieselbe, in ihrer Verbindung mit Kalkerde unlöslich, also auch unschädlich gemacht, in jene oben beschriebenen, gleichsam für ihre Aufnahme vorgebildeten Zellen abgeschieden wird, um dem Pflanzenkörper unschädlich zu werden. Eine sehr in die Augen springende Thatsache ist es, daſs der oxalsaure Kalk vorzüglich in der Umgebung stark verdickter Zellen, also in Begleitung einer reichlichen Cellulosebildung vorkommt.

Die Krystalle sind, wo sie in Längsreihen vorkommen, häufig in der Richtung der Pflanzenaxe sehr verlängert; Beispiele geben sämmtliche Pomaceen, *Ulmus campestris* und Andere.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—4. Krystalle von *Fagus silvatica*.

Fig. 1. Eine schiefe rhombische Säule mit der schiefen Endfläche *P* in schiefer Projection.

Fig. 2. Die Säule von der Seite gesehen. Man sieht nur zwei Säulenflächen *M* und *M*, während die schiefe Endfläche *P* in linearer Projection erscheint.

Fig. 3. Zeigt die schiefe Endfläche.

Diese einfachste Form kommt verhältniſsmäſsig selten vor; häufig dagegen die in Fig. 4 in horizontaler Projection abgebildete, bei der je zwei Kanten, welche die schiefe Endfläche mit den Säulenflächen macht, gerade (?) durch die Flächen *m* und *m* abgestumpft sind.

Fig. 5—7. Krystalle von *Aesculus Hippocastanum*. Es sind schiefe rhombische Säulen in Verbindung mit der Längsfläche *L*.

Fig. 5. Zeigt einen Krystall in schiefer Projection.

Fig. 6. Horizontale Projection der Säulenfläche *M* und der Längsfläche *L*.

Fig. 7. Schiefe Endfläche. Die Längsfläche *L* erscheint in linearer Projection.

Fig. 8. Gefächerte, krystallführende Zelle von *Populus pyramidalis*, nach der Maceration in chlorsaurem Kali und Salpetersäure isolirt.

Fig. 9. Eine ähnliche Zelle von einer Zanthoxylon-Art?[19]). Diese Zellen finden sich in der unmittelbaren Nähe der Bastbündel.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Journal of the Asiatic Society of Bengal, no. 259. Calcutta 1856. 8.
Atti dell' J. R. Istituto veneto. Tomo II, Disp. 4. Venezia 1857. 8.
Jakschitch, *Statistique de la Serbie*, Livr. 2. Belgrad 1857. 8.

---

[19]) Ich verdanke die Rinde dieses durch von groſsen Korkpolstern getragene Dornen ausgezeichneten Baumes der Güte des Hrn. Prof. Braun. Sie wurde von Hrn. Gollmer aus Caracas gesendet.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuſsischen Rheinlande. 13. Jahrgang, 4. Heft. 14. Jahrgang, 1. Heft. Bonn 1856—57. 8.

Pictet, *Matériaux pour la paléontologie suisse.* Livr. 6. Genève 1857. 4.

Congrès archéologique de France en 1855. Paris 1856. 8.

Annuaire des cinq départements de l'ancienne Normandie. 23me année. Caen 1857. 8.

Annuaire de l'institut des provinces et des congrès. Paris 1857. 8.

Euplio Reina, *Sulle fratture complicate.* Catania 1856. 8. Mit einem Begleitungsschreiben des Hrn. Verf. vom 27. März 1857.

Société impériale de médecine de Constantinople. Discussion sur le Typhus observé dans les armées pendant la guerre d'Orient. Constantinople 1856. 8. Mit einem Begleitungsschreiben des Secretairs der Gesellschaft, Hrn. Bartoletti, vom 25. Okt. 1856.

◆

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Mai 1857.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

---

4. Mai. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Kummer las: Einige Sätze über die aus den Wurzeln der Gleichung $\alpha^\lambda = 1$ gebildeten complexen Zahlen, für den Fall, daſs die Klassenanzahl durch λ theilbar ist, nebst Anwendung derselben auf einen weiteren Beweis des letzten Fermatschen Lehrsatzes.

Auszug.

Der Beweis des Fermatschen Satzes, daſs die Gleichung

$$x^\lambda + y^\lambda = z^\lambda$$

in ganzen Zahlen unlösbar ist, welchen ich zuerst der Königlichen Akademie unter dem 11. April 1847 mitgetheilt und später in Liouville's Journal Bd. 16, pag. 377 sq. in meinem Mémoire sur la théorie des nombres complexes vollständig ausgeführt habe, erstreckt sich nicht auf diejenigen Werthe der Primzahl λ, für welche die Anzahl der nichtäquivalenten Klassen aller idealen complexen Zahlen durch λ theilbar ist, weil für diese besonderen Werthe des λ diejenigen allgemeinen Eigenschaften der complexen Zahlen nicht Statt haben, auf welche er gegründet ist. Ich habe nun versucht durch Erforschung der besonderen Eigenschaften, welche die complexen Zahlen besitzen, wenn die Klassenanzahl durch λ theilbar ist, die Richtigkeit des Fermatschen Satzes auch für diese Werthe des Potenzexponenten λ zu ergründen; da diese Untersuchung jedoch in ihrer ganzen Allgemeinheit groſse Schwierigkeiten darbietet, welche ich bisher noch nicht vollständig habe überwinden können, so beschränke ich mich hier auf den einfachsten Fall dieser Art und beweise den Fermatschen Satz für eine neue Reihe von Werthen des λ, welche durch drei bestimmte Voraussetzungen vollständig charakterisirt wird. Dieser Reihe gehören namentlich auch die drei Zahlen $\lambda = 37$, $\lambda = 59$ und $\lambda = 67$ an, die einzigen innerhalb des ersten Hundert, für welche die Richtigkeit des Fermatschen Satzes bisher noch zweifelhaft war.

Im Allgemeinen können die Zahlen λ, für welche der neue Beweis des Fermatschen Satzes gegeben werden soll, als solche bezeichnet werden, für welche die Anzahl der nicht-äquivalenten Klassen idealer Zahlen den Faktor λ einmal enthält, für welche also, wenn wie in meinem früheren Beweise der erste und der zweite Faktor der Klassenanzahl gesondert betrachtet werden, nach dem daselbst bewiesenen Satze: daſs der zweite Faktor der Klassenanzahl nur dann durch λ theilbar sein kann, wenn der erste Faktor durch λ theilbar ist, dieser erste Faktor durch λ theilbar ist und nur einmal, der zweite Faktor aber durch λ nicht theilbar ist. Es ist alsdann nur eine der ersten $\frac{\lambda-3}{2}$ Bernoullischen Zahlen durch λ theilbar, welche durch B_ν bezeichnet werden soll. Ich beweise nun, daſs die Frage: ob auch der zweite Faktor der Klassenanzahl durch λ theilbar ist, durch die folgende Einheit

$$E_\nu(\alpha) = e(\alpha)\, e(\alpha^\gamma)^{\gamma^{-2\nu}}\; e(\alpha^{\gamma^2})^{\gamma^{-4\nu}} \;\ldots\; e(\alpha^{\gamma^{\mu-1}})^{\gamma^{-2(\mu-1)\nu}}$$

in welcher $e(\alpha)$ die bekannte Kreistheilungseinheit, γ eine primitive Wurzel von λ, $\mu = \frac{\lambda-1}{2}$ und ν diejenige Zahl ist, für welche die Bernoullische Zahl $B_\nu \equiv 0$, mod. λ ist, vollständig erledigt wird, in der Art, daſs wenn $E_\nu(\alpha)$ eine λ^{te} Potenz einer Einheit ist, der zweite Faktor der Klassenanzahl durch λ theilbar sein muſs, aber wenn $E_\nu(\alpha)$ nicht eine λ^{te} Potenz ist, durch λ nicht theilbar sein kann. Wenn nun $E_\nu(\alpha)$ für irgend einen Modul einer λ^{ten} Potenz nicht congruent ist, so kann es auch selbst nicht eine λ^{te} Potenz sein; also kann alsdann der zweite Faktor der Klassenanzahl auch nicht durch λ theilbar sein. Die drei Voraussetzungen über die Zahlen λ, für welche die folgenden Sätze über die complexen Zahlen und der auf dieselben zu gründende Beweis des Fermatschen Satzes gelten sollen, stelle ich nun in folgender Form auf:

Voraussetzung I. Der erste der beiden Faktoren, aus welchen die Klassenanzahl besteht, soll den Faktor λ einmal und nur einmal enthalten.

Voraussetzung II. Es soll irgend einen Modul geben, für welchen die Einheit $E_\nu(\alpha)$ einer λ^{ten} Potenz nicht congruent ist.

Voraussetzung III. Die $\nu\lambda^{\text{te}}$ Bernoullische Zahl soll nicht congruent Null sein für den Modul λ^3.

Für diejenigen complexen Zahlen, welche diesen Voraussetzungen entsprechen, werden nun folgende Sätze bewiesen:

Lehrsatz 1. Jede Einheit, welche einer nichtcomplexen ganzen Zahl congruent ist nach dem Modul λ^2, ist eine λ^{te} Potenz einer anderen Einheit.

Lehrsatz 2. Wenn $F(\alpha)$ eine nur die zweigliedrigen Perioden enthaltende complexe Zahl ist, also $F(\alpha) = F(\alpha^{-1})$ und wenn

$$\frac{d_0^{2\nu}\, lF(e^v)}{dv^{2\nu}} \equiv 0, \text{ mod. } \lambda,$$

so läſst sich die complexe Zahl $F(\alpha)$ durch Multiplication mit einer passenden Einheit in die Form bringen, daſs sie einer nichtcomplexen Zahl congruent wird nach dem Modul λ.

Lehrsatz 3. Jede beliebige Einheit $E(\alpha)$ hat die Eigenschaft daſs

$$\frac{d_0^{2\nu}\, lE(e^v)}{dv^{2\nu}} \equiv 0, \text{ mod. } \lambda.$$

Lehrsatz 4. Wenn die λ^{te} Potenz einer nur die zweigliedrigen Perioden enthaltenden complexen

Zahl eine wirkliche complexe Zahl ist, so ist diese complexe Zahl selbst eine wirkliche.

Lehrsatz 5. Eine jede complexe Zahl $f(\alpha)$, deren λ^{te} Potenz $f(\alpha)^{\lambda} = F(\alpha)$ eine wirkliche complexe Zahl ist, ist selbst eine wirkliche complexe Zahl wenn

$$\frac{d_0^{\lambda-2\nu}\, lF(e^{v})}{dv^{\lambda-2\nu}} \equiv 0, \text{ mod. } \lambda,$$

und sie ist eine ideale complexe Zahl, wenn dieser $(\lambda-2\nu)^{\text{te}}$ Differenzialquotient nicht congruent Null ist nach dem Modul λ.

Ich bemerke, daſs die Lehrsätze 2, 3, 4 und 5 auch unabhängig von der Voraussetzung III gültig sind, der Lehrsatz 2 sogar unabhängig von den beiden Voraussetzungen II und III. Der Beweis des ersten Lehrsatzes wird durch Anwendung der Methode der logarithmischen Entwickelungen der complexen Zahlen in Beziehung auf den Modul λ, oder eine Potenz von λ geleistet, welche ich im §. 4. meiner Abhandlung über die Ergänzungssätze zu den allgemeinen Reciprocitätsgesetzten in Crelle's Journal Bd. 44 pag. 130 sq. vollständig behandelt habe. Aus derselben Quelle flieſsen auch die Lehrsätze 2 und 3. Der Lehrsatz 4 ist, wie leicht zu sehen, in dem allgemeineren Lehrsatz 5 eigentlich mit enthalten, so daſs er als Zusatz aus diesem gefolgert werden kann. Der Beweis dieses letzten Satzes aber liegt ziemlich tief, weil zu demselben auſser der genannten Methode der Entwickelung der complexen Zahlen noch die formale Darstellung eines vollständigen Systems aller nichtäquivalenten idealen Zahlen nöthig ist, so wie auch die Ergänzungssätze zu den allgemeinen Reciprocitätsgesetzen, welche sich auf die Einheiten beziehen. Diese letzteren, welche ich in der erwähnten Abhandlung gegeben habe, müssen insofern sie dort nur für diejenigen λ^{ten} Potenzen giltig entwickelt worden sind, für welche die Klassenanzahl der zugehörigen complexen Zahlen durch λ nicht theilbar ist, so modificirt werden, daſs sie für den vorliegenden Fall gelten.

Der Beweis des Fermatschen Satzes für diejenigen Potenzexponenten λ, welche den drei aufgestellten Voraussetzungen entsprechen, beginnt nun mit dem Falle, daſs in der Gleichung

$$x^\lambda + y^\lambda = z^\lambda$$

keine der drei Zahlen x, y, z durch λ theilbar ist. Ich zeige, daſs wenn überhaupt in diesem Falle die Gleichung durch ganze Zahlen lösbar sein soll, nothwendig die $\frac{\lambda-3}{2}$te und auch die $\frac{\lambda-5}{2}$te Bernoullische Zahl congruent Null sein muſs nach dem Modul λ, daſs also dieser Fall hier, wo vermöge der Voraussetzung I nur eine der ersten $\frac{\lambda-3}{2}$ Bernoullischen Zahlen congruent Null ist, nicht Statt haben kann.

Um nun die Unmöglichkeit dieser Fermatschen Gleichung auch für den Fall zu beweisen, wo eine der drei Zahlen x, y, z durch λ theilbar ist, lege ich die allgemeinere Gleichung

$$U^\lambda + V^\lambda = E(\alpha)\,(2-\alpha-\alpha^{-1})^{m\lambda}\, W^\lambda \tag{1.}$$

zu Grunde, in welcher U, V und W complexe Zahlen sein können, jedoch nur solche, welche aus den zweigliedrigen Perioden $\alpha+\alpha^{-1}$, $\alpha^\gamma+\alpha^{-\gamma}$, ... gebildet sind, welche also unverändert bleiben, wenn α in α^{-1} verwandelt wird, in welcher ferner $E(\alpha)$ eine beliebige complexe Einheit bezeichnet und $(2-\alpha-\alpha^{-1})^{m\lambda}$, worin m gröſser als Eins sein soll, die Stelle einer Potenz von λ vertritt. Die Unmöglichkeit dieser Gleichung zieht die der Gleichung

$$x^\lambda + y^\lambda = \lambda^{k\lambda} z^\lambda$$

nach sich, weil diese nur ein specieller Fall von jener ist.

Aus der gegebenen Gleichung (1.) folgen nach bekannten Principien die beiden Gleichungen

$$U + \alpha^r V = \varepsilon_r(\alpha)\,(1-\alpha^r)\,\Theta_r(\alpha)^\lambda, \tag{2.}$$

$$U + V = \varepsilon(\alpha)\,(2-\alpha-\alpha^{-1})^{m\lambda-\mu}\; T(\alpha)^\lambda, \tag{3.}$$

und es wird hier durch Anwendung der Lehrsätze 4 und 5 bewiesen, daſs $\Theta_r(\alpha)$ und $T(\alpha)$, deren λ^{te} Potenzen wirkliche complexe Zahlen sind, auch selbst wirkliche complexe Zahlen sein müssen. Verwandelt man nun in der Gleichung (2.) α in α^{-1} und eliminirt aus dieser und den beiden unveränderten Gleichungen (2.) und (3.) die complexen Zahlen U und V, so erhält man nach einigen leichten Reductionen:

$$\Theta_r(\alpha)^{\lambda} - \Theta_r(\alpha^{-1})^{\lambda} = E_r(\alpha)(1-\alpha)^{(2m-1)\lambda}\, T(\alpha)^{\lambda}. \qquad (4.)$$

Aus dieser erhält man wieder auf bekannte Weise die Gleichungen:

$$\Theta_r(\alpha) - \alpha\,\Theta_r(\alpha^{-1}) = \mathfrak{E}_1(\alpha)(1-\alpha)\,P(\alpha)^{\lambda} \qquad (5.)$$

$$\Theta_r(\alpha) - \Theta_r(\alpha^{-1}) = \mathfrak{E}(\alpha)(1-\alpha)^{2(m-1)\lambda+1}\,Q(\alpha)^{\lambda} \qquad (6.)$$

und hieraus, weil $m > 1$ ist und darum die $(2(m-1)\lambda+1)^{\text{te}}$ Potenz von $1-\alpha$ den Faktor λ sogar mehrmals enthält, folgt leicht die Congruenz:

$$\Theta_r(\alpha)\Theta_r(\alpha^{-1}) \equiv \mathfrak{E}_1(\alpha)\mathfrak{E}_1(\alpha^{-1})\big(P(\alpha)P(\alpha^{-1})\big)^{\lambda}, \text{ mod. } \lambda.$$

Der Lehrsatz 4 zeigt nun unmittelbar, daſs $P(\alpha)\,P(\alpha^{-1})$ eine wirkliche complexe Zahl ist und diesem zufolge ergiebt der Lehrsatz 3, daſs

$$\frac{d_0^{2\nu}\, l\big(\Theta_r(e^{v})\,\Theta_r(e^{-v})\big)}{d^{2}\,\overset{\nu}{v}} \equiv 0, \text{ mod. } \lambda$$

ist, woraus weiter vermöge des Lehrsatzes 2 folgt, daſs $\Theta_r(\alpha)\Theta_r(\alpha^{-1})$ durch Multiplication mit einer passenden Einheit so verändert werden kann, daſs es einer nichtcomplexen Zahl congruent wird für den Modul λ.

Nachdem diese für die folgenden Schlüsse wichtige Eigenschaft der complexen Zahl $\Theta_r(\alpha)\Theta_r(\alpha^{-1})$ festgestellt ist, kehre ich zu den Gleichungen (2.) und (3.) zurück, aus welchen, wenn man noch diejenige Gleichung hinzunimmt, welche durch die Verwandlung der beliebigen Zahl r in eine andere Zahl s, so wie diejenigen Gleichungen, welche durch Verwandlung des α in α^{-1} erhalten werden, ohne Schwierigkeit folgende Gleichung erhalten wird:

$$\varepsilon_r(\alpha)\,\varepsilon_r(\alpha^{-1})\big(\Theta_r(\alpha)\Theta_r(\alpha^{-1})\big)^{\lambda} - \varepsilon_s(\alpha)\,\varepsilon_s(\alpha^{-1})\big(\Theta_s(\alpha)\Theta_s(\alpha^{-1})\big)^{\lambda} =$$

$$\frac{\varepsilon(\alpha)^2(2-\alpha-\alpha^{-1})^{(2m-1)\lambda+1}\,(\alpha^{r}+\alpha^{-r}-\alpha^{s}-\alpha^{s})\,T(\alpha)^{2\lambda}}{(2-\alpha^{r}-\alpha^{-r})(2-\alpha^{s}-\alpha^{-s})} \qquad (7.)$$

Es sei nun $A_r(\alpha)$ eine Einheit, welche bewirkt, daſs $A_r(\alpha)\,\Theta_r(\alpha)\,\Theta_r(\alpha^{-1})$ einer nichtcomplexen Zahl congruent ist nach dem Modul λ und ebenso sei $A_s(\alpha)$ eine Einheit, welche dasselbe für die complexe Zahl $\Theta_s(\alpha)\,\Theta_s(\alpha^{-1})$ bewirkt und es sei

$$A_r(\alpha)\,\Theta_r(\alpha)\,\Theta_r(\alpha^{-1}) = T_r(\alpha),$$
$$A_s(\alpha)\,\Theta_s(\alpha)\,\Theta_s(\alpha^{-1}) = T_s(\alpha),$$

so wird durch Einführung dieser complexen Zahlen $T_r(\alpha)$ und $T_s(\alpha)$ die Gleichung (7.) leicht in folgende Form verwandelt:

$$T_r(\alpha)^\lambda + \mathfrak{E}_s(\alpha)\,T_s(\alpha)^\lambda = E_1(\alpha)\,(2-\alpha-\alpha^{-1})^{(2m-1)\lambda}\,T(\alpha)^{2\lambda}. \quad (8.)$$

Weil nun $T_r(\alpha)$ und $T_s(\alpha)$ nichtcomplexen ganzen Zahlen congruent sind für den Modul λ, so ſchlieſst man leicht, daſs die λ^{ten} Potenzen derselben $T_r(\alpha)^\lambda$ und $T_s(\alpha)^\lambda$ nichtcomplexen Zahlen congruent sind für den Modul λ^2 und da auſserdem die rechte Seite der Gleichung (8.) durch λ^2 theilbar ist, daſs die Einheit $\mathfrak{E}_s(\alpha)$ einer nichtcomplexen Zahl congruent ist für den Modul λ^2. Diese Einheit ist also nach dem Lehrsatze 1 eine λ^{te} Potenz einer Einheit. Man kann daher setzen

$$\mathfrak{E}_r(\alpha)\,T_s(\alpha)^\lambda = V_1^\lambda$$

und wenn man auſserdem setzt

$$T_r(\alpha) = U_1,\; T(\alpha)^2 = W_1$$

so hat man endlich

$$U_1^\lambda + V_1^\lambda = E_1(\alpha)\,(2-\alpha-\alpha^{-1})^{(2m-1)\lambda}\,W_1^\lambda \quad (9.)$$

eine Gleichung genau von derselben Form als die vorgegebene Gleichung (1). Es ist klar, daſs durch wiederholte Anwendung derselben Methode aus dieser Gleichung eine dritte Gleichung derselben Form erhalten werden muſs, aus dieser sodann eine vierte, fünfte und so fort ins Unendliche. Daſs eine unendliche Reihe solcher Gleichungen eine unendliche Reihe absoluter ganzer Zahlen ergeben müſste, in welcher von einer endlichen Zahl anfangend jede folgende nothwendig kleiner wäre als die vorhergehende, wird hier durch die Betrachtung der Anzahl aller verschiedener idealer Primfaktoren gezeigt, welche die complexen Zahlen W, W_1, W_2, ... enthalten, indem bewiesen wird, daſs jede folgende complexe Zahl dieser Reihe nothwendig weniger verschiedene ideale Primfaktoren enthalten muſs, als die vorhergehende.

Nachdem so die Richtigkeit des letzten Fermatschen Lehrsatzes für alle diejenigen Potenzen bewiesen ist, deren Exponenten den obigen drei Voraussetzungen entsprechen, untersuche ich in dieser Beziehung die drei Zahlen $\lambda = 37$, $\lambda = 59$

und $\lambda = 67$, die einzigen innerhalb des ersten Hundert für welche die Klassenanzahl durch λ theilbar ist und zeige durch genaue specielle Berechnung, deren numerische Resultate ich angebe, daſs diese drei Zahlen den obigen drei Voraussetzungen vollständig genügen.

Hr. H. **Rose** las **über die Verbindungen der Tantalsäure mit dem Natron.**

Die Verbindungen der Tantalsäure mit dem Natron sind besonders deshalb von weit gröſserem Interesse als die mit dem Kali und mit andern Basen, weil man das tantalsaure Natron im neutralen Zustande krystallisirt und daher rein erhalten kann. Durch die Zusammensetzung desselben erhält man die besten Aufschlüsse über die wahre atomistische Zusammensetzung der Tantalsäure und der tantalsauren Salze; man kann ferner durch die Zersetzung des tantalsauren Natrons durch andere neutrale Salze die Verbindungen der Tantalsäure mit andern Basen im neutralen Zustande am reinsten erhalten.

Das Verhalten der Tantalsäure zum Natron ist ein sehr verschiedenes von dem gegen Kali. Während das tantalsaure Kali in Lösungen von Kalihydrat und von kohlensaurem Kali in allen Verhältnissen löslich ist, ist das tantalsaure Natron in Lösungen von Natronhydrat und von kohlensaurem Natron, wenn diese nicht zu verdünnt sind, ganz unlöslich. Durch diese Eigenschaft kann das neutrale tantalsaure Natron von einem Zustand der Reinheit erhalten werden, in welchem das neutrale tantalsaure Kali nicht dargestellt werden kann.

Wenn man geglühte Tantalsäure oder auch Tantalsäurehydrat in schmelzendes Natronhydrat bringt, so findet eine sehr lebhafte Feuererscheinung statt; aber nur, wenn vorher das Natronhydrat bis zur Rothgluht erhitzt worden war. Die geschmolzene Masse ist auch selbst während des Schmelzens keine klare Flüssigkeit, wie die Lösung der Tantalsäure im schmelzenden Kalihydrat, weil das gebildete tantalsaure Natron auch auf trocknem Wege in Natronhydrat unlöslich ist.

Behandelt man die geschmolzene Masse mit Wasser, so löst sich das überschüssige Natronhydrat auf, und es bleibt neutrales tantalsaures Natron ungelöst, das sich erst aufzulösen anfängt, wenn die Lösung des freien Alkalis abgegossen und durch reines Wasser ersetzt worden ist. Um das neutrale Salz rein zu erhalten, muſs man, nachdem man die geschmolzene Masse mit Wasser übergossen hat, die klare Lösung des freien Alkalis mit einem Heber abziehen, und das Ungelöste mit heiſsem Wasser behandeln, worin es vollständig auflöslich ist. Die filtrirte Lösung darf nur wenig eingedampft werden. Beim Erkalten krystallisirt das neutrale Salz, obgleich nie in groſsen Krystallen. Damit das Salz vollkommen rein und krystallisirt sich ausscheide, muſs ein wiewohl sehr kleiner Überschuſs von Alkali zugegen sein.

Das Salz ist sehr schwer löslich; die Lösung bläut geröthetes Lackmuspapier. Sie wird durchs Kochen weniger zersetzt, als die des tantalsauren Kali's. Die Zusammensetzung des Salzes ist $\dot{\bar{\text{N}}}\text{a} + 2\,\ddot{\text{T}}\text{a}$; es enthält aber auch Krystallwasser, dessen Menge durch directe Versuche zu bestimmen, schwer ist. Wenn man das krystallisirte Salz auch nur bis zu 100° C. und noch unter dieser Temperatur erhitzt, so fängt es an sich in ein unlösliches saures tantalsaures Natron und in Natronhydrat zu verwandeln, welches letztere Kohlensäure aufnimmt, wenn ihm diese während des Erhitzens dargeboten wird. Glüht man das getrocknete Salz erst für sich, und dann zu wiederholten Malen unter Zusetzen von kleinen Mengen von kohlensaurem Ammoniak, so nimmt, wie dies in der Abhandlung durch viele Versuche nachgewiesen wird, das Gewicht bald ab und bald zu, je nach der Temperatur die beim Glühen angewandt wird, weil bei sehr starker Temperatur durch das saure tantalsaure Natron Kohlensäure aus dem erzeugten kohlensauren Natron ausgetrieben wird. — Diese Zersetzung der krystallisirten neutralen Salze ist interessant. Sie ist aber keine isolirte Thatsache, denn die Verbindungen ähnlicher metallischer Säuren mit Alkalien, wie z. B. die antimonsauren Salze zeigen ein ähnliches Verhalten. Dieses Zerfallen erklärt der Verfasser gemäſs den Ansichten über die Natur des Wassers, die er in einer langen Reihe von Abhandlungen veröffentlicht hat, auf die Weise, daſs das Wasser des Salzes schon bei mäſsiger Wärme als Säure sich mit einem Theile des Alkalis verbindet, wodurch ein saures tantalsaures Alkali entsteht.

Der Wassergehalt des neutralen Salzes beträgt zwischen 8 und 7 Atome; genau den gefundenen Resultaten gemäſs beträgt der Wassergehalt $7\frac{1}{2}$ At. Der Verfasser entscheidet sich für 7 At. Krystallwasser im Salze.

Wird das tantalsaure Salz auf die Weise bereitet, daſs man die durch Schmelzen von Tantalsäure mit Natronhydrat erhaltene Masse mit Wasser behandelt, die Lösung des Natronhydrats vom Ungelösten entfernt, dasselbe in Wasser auflöst, aus der Lösung das tantalsaure Natron durch die Lösung des Natronhydrats fällt, und dasselbe entweder mit Alkohol oder auch mit Wasser abwäscht, so erhält man immer ein Salz, das eine geringe Menge von überschüssigem Natron und etwas weniger Krystallwasser enthält.

Wird die Lösung des neutralen Salzes bei gelinder Wärme abgedampft, so erhält man endlich eine kleisterähnliche Masse, die mit kaltem Wasser abgewaschen und getrocknet sich nicht wieder in Wasser löst. Wird diese Verbindung geglüht, auch mit einem Zusatze von kohlensaurem Ammoniak, so kann aus dem geglühten Salze durch Wasser keine Spur von kohlensaurem Natron ausgezogen werden. Die Verbindung ist ein saures tantalsaures Natron von der Zusammensetzung $\dot{\bar{\text{N}}}\text{a} + 3\,\ddot{\text{T}}\text{a}$, und enthält bei 100° getrocknet, etwas mehr als 2 Atome Wasser. — Wird dieses Salz nach dem Glühen mit Salmiak erhitzt, und dann mit Wasser behandelt, so erhält man ein sehr saures tantalsaures Natron von der Zusammensetzung $\dot{\bar{\text{N}}}\text{a} + 9\,\ddot{\text{T}}\text{a}$.

Versetzt man die Lösung des tantalsauren Natrons mit ungefähr einem gleichen Volumen von Spiritus, so wird derselben etwas Natron entzogen, und eine Verbindung von der Zusammensetzung $2\,\dot{\bar{\text{N}}}\text{a} + 5\,\ddot{\text{T}}\text{a}$ erhalten. Wird dieselbe durch sehr vieles kaltes Wasser zersetzt und sehr lange mit demselben in Berührung gelassen, so scheidet sich endlich ein unlöslicher Rückstand ab, der, was bemerkenswerth ist, aus reiner Tantalsäure besteht. Das Gelöste mit mehr Wasser behandelt, läſst die ganze Menge der gelösten Tantalsäure als

$2\dot{\bar{\mathrm{N}}}\mathrm{a} + 5\ddot{\mathrm{T}}\mathrm{a}$ fallen, und es bleibt endlich bloſs Natron in der Flüssigkeit.

Auf eine ähnliche Weise wie Wasser wirken andere schwache Säuren auf die Lösung des neutralen tantalsauren Natrons. Da aber wohl fast jede Säure stärker ist als das Wasser, wenn dieses als Säure auftritt, so geht die Zersetzung des tantalsauren Salzes durch sie weiter als durch Wasser, und wendet man eine Säure von einer einigermaſsen starken Beschaffenheit an, so ist die Zersetzung eine vollständige.

Wird durch die Lösung des neutralen tantalsauren Natrons Kohlensäuregas geleitet, so wird die Verbindung $\dot{\bar{\mathrm{N}}}\mathrm{a} + 9\ddot{\mathrm{T}}\mathrm{a}$ gefällt. Führt man einen Strom von Schwefelwasserstoffgas durch dieselbe, so wird die Verbindung $\dot{\bar{\mathrm{N}}}\mathrm{a} + 12\ddot{\mathrm{T}}\mathrm{a}$ niedergeschlagen. — Durch Wasser wird also dem neutralen Salze $\frac{1}{3}$, durch Kohlensäure $\frac{7}{9}$ und durch Schwefelwasserstoff $\frac{5}{6}$ des Natrons entzogen. Wendet man eine noch etwas stärkere Säure an, wie z. B. schweflichte Säure, so wird aus der Lösung des neutralen tantalsauren Natrons reines Tantalsäurehydrat ausgeschieden. Gehört aber die angewandte Säure zu den sehr starken, so wird nicht nur der Tantalsäure der ganze Natrongehalt entzogen, sondern sie wird selbst Base gegen die angewandte starke Säure. Eine solche Rolle spielt z. B. die Schwefelsäure, welche die Tantalsäure aus der Lösung ihrer alkalischen Salze als schwefelsaure Tantalsäure fällt. Andere Säuren wie Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure entziehen wohl den tantalsauren Salzen die ganze Menge der Base, und verbinden sich als Säuren mit der Tantalsäure, bilden aber mit ihr lösliche Verbindungen. Auch die Schwefelsäure kann mit der Tantalsäure ähnliche lösliche Verbindungen geben, welche aber durchs Erhitzen der Lösung gefällt werden.

Das Verhalten des kohlensauren Natrons gegen Tantalsäure ist ein anderes als das des Natronhydrats. Aus der durchs Zusammenschmelzen erhaltenen Masse löst Wasser das überschüssige kohlensaure Natron auf, in welchem das tantalsaure Natron ganz unlöslich ist. Der Rückstand mit heiſsem Wasser behandelt, hinterläſst eine Verbindung ungelöst, deren Zusammensetzung durch $2\dot{\bar{\mathrm{N}}}\mathrm{a} + 5\ddot{\mathrm{T}}\mathrm{a}$ ausgedrückt werden kann, während aus dem Waschwasser durchs Abdampfen bei gelinder

Wärme an den Wänden der Schale sich Krusten absetzen, welche merkwürdiger Weise dieselbe Zusammensetzung zeigen. — Durch sehr langes und anhaltendes Auswaschen kann man indessen dem sauren tantalsauren Natron immer mehr Natron entziehen, und man erhält endlich die Verbindung $\bar{\text{N}}\text{a} + 5\,\ddot{\text{T}}\text{a}$ oder vielmehr $2\,\dot{\bar{\text{N}}}\text{a} + 9\,\ddot{\text{T}}\text{a}$.

Schmelzt man gewogene Mengen von kohlensaurem Natron und von Tantalsäure zusammen, und bestimmt die Menge der ausgetriebenen Kohlensäure durch den Gewichtsverlust, so erhält man verschiedene Resultate, je nachdem man eine schwächere oder stärkere Hitze kürzere oder längere Zeit hat einwirken lassen. Der Verfasser hat den Hitzgrad bei diesen Versuchen mannigfaltig abgeändert und die Resultate seiner Versuche in seiner Abhandlung ausführlich beschrieben. Geschehen die Schmelzungen vermittelst eines Kohlenfeuers, so erzeugt sich die Verbindung $\dot{\bar{\text{N}}}\text{a} + \ddot{\text{T}}\text{a}$. Schmelzt man länger, so daſs eine vollständige Auflösung erfolgt, so bildet sich die Verbindung $3\,\dot{\bar{\text{N}}}\text{a} + 2\,\ddot{\text{T}}\text{a}$, welche aber durch noch längeres Schmelzen noch basischer, und von der Zusammensetzung $15\,\dot{\bar{\text{N}}}\text{a} + 8\,\ddot{\text{T}}\text{a}$ wird, welche bei Fortsetzung des Schmelzens unstreitig in $2\,\dot{\bar{\text{N}}}\text{a} + \ddot{\text{T}}\text{a}$ übergegangen wäre.

7. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. **Dove** las über den Regen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Astronomische Nachrichten. Band 45. Altona 1857. 4.

Kgl. Preuſsischer Staatskalender für 1857. Berlin 1857. 8.

Report of the Superintendent of the Coast Survey, showing the progress of the Survey during the year 1855. Washington 1856. 4.

Henry R. Schoolcraft, *Information respecting the history, condition and prospects of the Indian tribes of the United States.* Part 4. 5. Philadelphia 1854—1855. 4.

N. J. van der Heyden, *Notice sur la très-ancienne noble maison de Kerckhove, dite van der Varent.* Anvers 1856. 8.

---

14. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. Rose las über das Verhalten des Eisenoxyduls zum Silberoxyd.

Wird eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd vermischt, so wird das Silber metallisch ausgeschieden. Anders ist aber der Erfolg, wenn das aus dem Eisenoxydul sich bildende Eisenoxyd sich nicht mit Schwefelsäure und Salpetersäure verbinden kann.

Fügt man nämlich zu einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul feuchtes Silberoxyd in hinlänglicher Menge, so wird dasselbe tief schwarz, verwandelt sich aber dennoch nach einiger Zeit in metallisches Silber, und wird nur dann von gröſserer Beständigkeit, wenn die Menge des Silberoxyds sehr vorwaltend ist. Dann ist in der filtrirten Flüssigkeit kein Eisen mehr enthalten, wohl aber schwefelsaures Silberoxyd.

Am leichtesten, und von der gröſsten Beständigkeit erhält man die schwarze Verbindung, wenn man zu einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd so viel Ammoniak hinzufügt, daſs die geringe Menge des ausgeschiedenen Silberoxyds wieder aufgelöst worden ist und ein Übermaaſs von dieser Flüssigkeit in eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul tröpfelt. Es bildet sich dann sogleich ein tief schwarzer Niederschlag von einer merkwürdig stark färbenden Kraft, so daſs die kleinsten Mengen von Eisenoxydul, so wie andrerseits die von Silberoxyd auf diese Weise aufgefunden werden können. In ersterer Hinsicht ist die etwas ammoniakalisch gemachte Silberoxydlösung ein eben so empfindliches Reagens wie die Lösungen von Kaliumeisencyanid und von Schwefelammonium. Der Verfasser führt in seiner Abhandlung alle die Vorsichtsmaaſsregeln an, durch welche dieses Reagens in geeigneten Fällen einen groſsen Werth erhalten kann.

Der schwarze Niederschlag ist sehr beständig und verändert sich an der Luft nicht. In dunkler Rothgluht verliert er nur Wasser, verändert sich aber sonst nicht in der Zusammensetzung; bei stärkerer Rothgluht verwandelt er sich in metallisches Silber und in Eisenoxyd. Durchs Reiben in einem kleinen Agatmörser nimmt er Metallglanz an. Durch verdünnte Chlorwasserstoffsäure wird er in Chlorsilber, metallisches Silber, und in Eisenchlorür-Chlorid verwandelt; doch ist die Menge des ausgeschiedenen metallischen Silbers nicht sehr bedeutend. Bedeutender ist sie, wenn die Verbindung mit verdünnter Essigsäure behandelt wird. Durch Salpetersäure scheidet sich zuerst Eisenoxyd aus, indem sich Silber unter Gasentwicklung auflöst; durchs Erhitzen erfolgt eine vollständige Lösung. Mit Goldchloridlösung behandelt, wird daraus unter Abscheidung von metallischem Golde Chlorsilber gebildet.

Die Verbindung ist bei den verschiedenen Bereitungen von derselben Zusammensetzung. Sie besteht aus einem Atom Silberoxydul, zwei Atomen Eisenoxydul und einem Atom Eisenoxyd, das gegen jene zwei Basen die Rolle der Säure übernommen hat.

Man kann indessen eine Verbindung von einem Atom Silberoxydul und einem Atom Eisenoxyd ohne Eisenoxydul erhalten, wenn man Silberoxyd in Ammoniak auflöst und zu dieser Lösung eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul hinzufügt, so daſs aber noch die Silberoxydlösung in einem groſsen Überschuſs vorhanden ist.

Wenn Eisenoxydul und Silberoxyd mit schwachen Säuren verbunden sind, so bilden die Lösungen dieser neutralen Verbindungen den schwarzen Silberoxydulniederschlag, ohne daſs Ammoniak oder eine andere Base hinzugefügt wird. Wendet man essigsaures Eisenoxydul und essigsaures Silberoxyd an, so erzeugt sich sogleich die schwarze Verbindung, die aber durch den Einfluſs der freien Säuren nach einiger Zeit von selbst weiſs wird und sich in metallisches Silber verwandelt. Eine weit gröſsere Menge der Silberoxydulverbindung entsteht aber noch, wenn die freien Säuren durch eine geringe Menge einer Base gesättigt werden.

Hierauf legte Hr. **Dove** Zeichnungen von pseudoskopischen Erscheinungen vor, und hielt einen Vortrag **über akustische Interferenz-Versuche.**

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

The Quarterly Journal of the chemical Society, no. 34—36. London 1856. 8.

Nova Acta Academiae Naturae Curiosorum. Vol. XXIII. Supplementum. Vrat. 1857. 4.

Lamont, *Magnetische Ortsbestimmungen.* 2. Theil. München 1856. 8.

Almanaque nautico para 1858, calculado de orden de S. M. en el observatorio de San Fernando. Cadiz 1856. 8.

Baltzer, *Theorie und Anwendung der Determinanten.* Leipzig 1857. 4. Im Auftrage des Hrn. Verf. überreicht von Hrn. **Borchardt.**

---

18. Mai. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. **Petermann** las **über die Aussprache des Hebräischen bei den Samaritanern.**

Hr. **Bekker** kam in seiner **übersicht der digammirten perfecte** (vgl. S. 178) **auf** ἔοικα.

Das particip εἰκώς εἰκυῖα (oder ἰκυῖα) gehört zu εἶκα wie εἰδώς εἰδυῖα (oder ἰδυῖα) zu εἶδα, darf also nicht als Attische nebenform beseitiget werden, zeigt vielmehr daſs das ε von ἔοικα vorschlag ist. eben das zeigt die zusammensetzung ἐπέοικα, die zwar angezweifelt worden, aber hinlänglichen halt hat an den adjectiven ἐπιείκελος und ἐπιεικής. ἐπιείκελος ist bei Homer selbst gewöhnlich, ἐπιεικής auch bei den besten Attikern, wo es sich schon durch den hiatus als in älterer zeit entstanden ausweist.

häufiger indeſs als ἔοικα ist ϜέϜοικα, auch mit langer erster sylbe. ob diese verlängerung durch ει oder η auszudrücken sei, hätte sich noch ermitteln lassen als die uranfängliche schrift in das Ionische alphabet umgesetzt wurde: aber damals dachte wohl niemand daran daſs es nutzen und werth haben könne die töne in ihrer ursprünglichkeit zu bewahren, sondern allein um verständlichkeit bemüht folgte jeder seiner gewohnheit oder, wo die ausging, seinem bedünken. jetzt scheinen die handschriften nur den diphthong zu bieten: für η spricht das der Odyssee eigene ἤϝικτο, vielleicht auch ἠϝείδης.

zu ᾔδεα würde stimmen ᾤκεα. aber diese vollständige form kömt nicht vor, sondern allein die übervollständige, ϝεϝῴκεα, augmentirt zugleich und reduplicirt. nun ist zwar nichts leichter und gelinder als dafür zu schreiben ϝεϝοίκεα: wer aber erwägt einerseits wie die reduplication bei Homer überall noch nicht zu fester stelle und form gelangt ist, sondern bald am perfect bald am aorist erscheint, bald vorn am verbum bald mitten darin, bald mit bald ohne augment, andererseits wie auch der durchgebildete Attische dialect mit augment und reduplication nie vollständig in ordnung gekommen (grade die sogenante Attische reduplication ist ja auch eine verbindung von beidem), der wird auch diese änderung misbilligen wie alle andern blos durch ihre gelindigkeit empfohlenen.

daſs übrigens in ἔοικα, wie in ἔαγα, und εἴωθα 1), der vorschlag geblieben ist nachdem das digamma, wofür und wodurch derselbe herangezogen worden, längst verschollen, darf nicht mehr befremden als daſs im Französischen das dem unreinen *s* vorgeschlagene *e* in den meisten fällen das *s* selbst überlebt hat: *écu, épi, état.*

das imperfect εἶκε (ὅθι σφίσιν εἶκε λοχῆσαι, Σ 520) hat nichts zu thun mit ἐοικέναι, sondern kömt von εἴκειν weichen, was unter umständen so viel ist wie ἐνδέχεσθαι oder προχωρεῖν.

---

1) ἔωθα oder εἴωθα statt ὦθα von ἔθω, wie von ἔχω ὦχα (ὄκωχα oder ὄχωκα).

28. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. **Magnus** las den zweiten Theil seiner elektrochemischen Untersuchungen.

Derselbe legte in Hrn. v. **Humboldt's** Auftrage eine Probe des Telegraphendrathes zwischen Irland und Neufundland vor.

Darauf theilte Hr. **Dove** einige Bemerkungen mit über die vom Drehungsgesetz abhängigen Änderungen der Temperatur und über die täglichen Oscillationen des Barometers.

Der Inhalt dieser so wie der am 14. Mai gegebenen Mittheilungen ist folgender:

1. Darstellung von Körpern durch Betrachtung einer Projection derselben vermittelst eines Prismenstereoskop.

Während bei den gewöhnlichen stereoskopischen Versuchen die Ansicht, welche man vermittelst des rechten Auges von einem Körper erhält, combinirt wird mit der vermittelst des linken erhaltenen, oder, wie ich gezeigt habe, dieſs auch dadurch geschieht, daſs man eine derselben mit bloſsem Auge betrachtet und damit das von dem andern Auge durch ein Spiegelprisma erhaltene Bild derselben combinirt, erhält man den sehr lebhaften Eindruck eines Relief auch dann, wenn man ein und dieselbe horizontal liegende unter 45° auf eine horizontale Fläche projicirte Zeichnung eines aufrecht stehenden Körpers vermittelst eines Prismenstereoskops (Pseudoskops) unter 45° betrachtet. Die beiden vorgelegten Zeichnungen eines von vorn und von der Seite betrachteten auf einem treppenartigen Fundament stehenden Kreuzes geben davon eine unmittelbare Anschauung.

2. Eine akustische Interferenz.

Bekanntlich hat **Chladni** gezeigt, daſs, wenn man eine vor das Ohr gehaltene Stimmgabel um ihre Achse dreht, der

Ton viermal verschwindet, da wo die zwischen den Zinken enthaltene bei Annäherung derselben sich verdichtende Luft mit der an den Aufsenflächen der Zinken sich gleichzeitig verdünnenden zusammentrifft und Weber hat dann die Krümmung der Flächen bestimmt, in welchen diese Interferenz eintritt. Ähnliche Interferenzen können erhalten werden, wenn man die Stimmgabel geradlinig über eine Reihe gleichweit abstehender Öffnungen fortbewegt, die eine Luftmasse abgrenzen, welche durch Mitschwingenden den Ton der Stimmgabel verstärkt.

Auf der Seitenfläche eines an beiden Enden verschlossenen zwei Fufs langen Kastens, dessen Querschnitt ein Quadrat von zwei Zoll Seite, befanden sich in gleichem Abstand von drei Zoll sieben durch Schieber verschliefsbare Spalten von vier Linien Seitenöffnung, um durch beliebige Verschliefsung der Spalten gleichzeitig das Mittönen für mehrere Stimmgabeln zu erhalten. Führt man nun über die geöffnete Löcherreihe der horizontal liegenden Röhre eine Stimmgabel so, dafs die durch die Zinken der horizontal gehaltenen Stimmgabel gelegte Ebene lothrecht, so hört man das Anschwellen des Tones so viel Mal als Öffnungen vorhanden sind, da die Luft der Röhre, wenn die Stimmgabel nicht zu dicht bei den Öffnungen vorbeibewegt wird, stets mit den äufsern Schwingungen mittönt. Führt man hingegen die Stimmgabel so vorüber, dafs die durch die Zinken gelegte Ebene horizontal, so hört man das Anschwellen nicht nur über den Öffnungen, sondern auch wenn die Stimmgabel in der Mitte zwischen zwei auf einander folgenden Öffnungen sich befindet, also noch einmal so viel Unterbrechungen als Öffnungen sind. Für die Bestimmung der Gestalt der Fläche, in welcher die Interferenz hier eintritt, bilden die lothrechten und horizontalen Abstände der Stimmgabel von der Fläche, in welcher die Öffnungen eingeschnitten sind, die respectiven Coordinaten.

In dem dritten Bande des Repertoriums der Physik p. 404 habe ich als Beweis für die objective Natur der Combinationstöne den Versuch angeführt, dafs wenn man die Zinken zweier durch Resonanz Stöfse gebenden Stimmgabeln über ein mit ihnen nahe gleich gestimmtes Fläschchen hält, man die Stöfse mit einer Deutlichkeit hört, wie sie die Resonanz nie hervorzubringen vermag, und wenn man sie über eine schlaffgespannte Membrane am besten ein Goldschlägerhäutchen hält, darauf gestreuter Sand in entsprechenden Intervallen in die Höhe springt. Je entschiedener nun diese Versuche für die objective Natur der Combinationstöne sprechen, desto auffallender war es mir, daſs man die Stöſse deutlich hört, wenn man die eine Stimmgabel dicht vor das eine, die andere dicht vor das andere Ohr hält, sie also wahrnimmt, wo nur ein Trommelfell durch die Schwingungen des einen der Töne erschüttert wird. Bewegt man nämlich die eine tönende Stimmgabel von dem einen Ohre zum andern, so verschwindet auf der Hälfte des Weges der eine Ton vollkommen und damit auch die Stöſse, welche bei gröſserer Annäherung an das andere Ohr wieder hervortreten. Ich lieſs unentschieden, ob diese Stöſse objectiv zu erklären seien, indem man annähme, das eine Trommelfell würde vermittelst der festen Theile des Kopfes durch die Schwingungen des andern in isochrone Schwingungen versetzt, oder subjectiv durch Combination der Nerveneindrücke. Zur Entscheidung dieser Frage hat Seebeck Versuche mit einer Doppelsirene angestellt und sich für die objective Natur ausgesprochen, da der Ton verstärkt wird, sowohl wenn die von den beiden Scheiben der Sirene erregten Impulse der Trommelfelle beider Ohren in gleichem oder entgegengesetztem Sinne erfolgen. Pogg. Ann. 68 p. 449. Ich habe den von mir zuerst angeführten Versuch so modificirt, daſs ich von zwei unisono tönenden Stimmgabeln die eine vor das rechte, die andere vor das linke Ohr hielt, und nur eine derselben um ihre Achse drehte. Dabei hört man nicht ein bloſses Anschwellen und Abnehmen, sondern man glaubt altirend den Ton mit dem einen und dann mit dem andern Ohre zu hören. Bekanntlich stumpft sich der Eindruck auf das Auge durch Continuität in der Weise ab, daſs man, wenn es lange eine Farbe gesehen, und nun ihm zwei abwechselnd geboten werden, es sich nur des Eindrucks der zweiten bewuſst wird. Diesem analog scheint der vorhergehende akustische Versuch zu sein. Das Trommelfell des einen Ohres ist in Schwingungen versetzt, während das des andern noch ruhend erst dieselbe beginnt. Statt einer unmittelbaren Combination beider Eindrücke werden wir uns des neuen als eines überwiegenden bewuſst, obgleich die Intensität beider Erregungen dieselbe ist.

3. Über die vom Drehungsgesetz abhängigen Änderungen der Temperatur.

In den p. 81 mitgetheilten Untersuchungen, die allgemeine Theorie des Windes betreffend, habe ich durch Vergleichung der im westlichen und östlichen Europa erhaltenen Bestimmungen zu zeigen gesucht, daſs die vom Drehungsgesetz abhängige Aufeinanderfolge der Windesrichtung und die sie begleitenden Veränderungen der meteorologischen Instrumente im westlichen Europa mehr durch Wirbelstürme, im östlichen mehr durch Stauwinde verdeckt werden, und daſs da die Anzahl der letztern hier seltener als die Anzahl jener dort, die aus dem Drehungsgesetz abgeleiteten Regeln für die Bewegung des Barometers, Thermometers und Hygrometers hier verhältniſsmäſsig deutlicher hervortreten als dort. Als Beleg dafür wurden p. 90 die Barometerveränderungen in Chiswik bei London mit denen von Arys in Masuren verglichen. In noch höherem Grade gilt dieſs für die Veränderungen der Temperatur besonders deswegen, weil im östlichen Europa die Unterschiede zwischen den kältesten und wärmsten Winden überhaupt gröſser als im westlichen, die von der Veränderung der Windesrichtung abhängigen Veränderungen also überhaupt bedeutender, und weil zweitens die weniger mächtigen Niederschläge in dem östlichen Europa das Hervortreten der thermischen Werthe der Winde weniger durch Verdampfungskälte und bei dem Niederschlage frei werdende Wärme verdecken. Zur Vergleichung mit Chiswik fehlte mir aber eine östlich gelegene Station, denn in der That beruht der vor 30 Jahren von mir ausgesprochene Satz, daſs nach Elimination der periodischen Temperaturveränderung mit allen Winden der Westseite der Windrose die Wärme abnimmt, mit allen der Ostseite hingegen zunimmt, eine einzige von Kaemtz für Halle (Vorlesungen über Meteorologie p. 196) durchgeführte bestätigende Arbeit ausgenommen, allein auf meiner Berechnung der Pariser Beobachtungen von 1816 bis 1825. Ich kann jetzt diese Lücke ergänzen. Hr. **Gube**, Beobachter der Station **Zechen** bei Guhrau in Schlesien, hat nämlich aus der neunjährigen Reihe seiner Beobachtungen von 1848 bis 1856 die thermische Windrose berechnet und zugleich nach Elimination der täglichen Periode das in 16 Stunden erfolgende Steigen und Fallen der Temperatur.

Zur Vergleichung der Windrosen aus wenigstens theilweise gleichzeitigen Beobachtungen füge ich die von Dublin hinzu 1831—1852 aus dem von L. Col. **James** erschienenen Ordnance Survey of Ireland, für die Veränderung der Temperatur aber die von mir berechnete Veränderungen von Chiswik im funfzehnjährigen Mittel, beide in Réaumurscher Scale. Die für Zechen hinzugefügte barometrischen Veränderungen und Mittel sind aus 3 Jahren berechnet.

Dublin.

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	Unt.
Januar	1.81	3.02	2.93	4.18	5.24	5.24	3.24	1.69	3.55
Februar	2.40	2.22	2.35	4.00	5.73	5.81	3.82	2.93	3.59
März	3.33	3.15	3.91	4.88	6.04	5.86	4.53	3.73	2.99
April	4.44	5.06	6.79	6.26	6.93	7.24	6.31	5.01	2.80
Mai	6.58	7.59	8.88	8.36	8.84	9.15	8.66	7.38	2.57
Juni	9.46	10.17	10.88	11.55	10.75	10.79	10.31	9.55	2.09
Juli	11.02	11.47	12.40	11.82	12.13	11.68	11.38	10.66	1.74
August	10.53	11.38	12.22	11.29	11.86	11.77	11.02	10.08	2.14
Septemb.	8.48	9.37	10.70	10.59	10.58	10.40	9.46	8.62	2.11
October	5.86	6.66	7.73	8.36	8.53	8.31	6.97	5.81	2.72
Novemb.	4.40	5.01	5.60	6.58	6.93	7.11	4.66	4.40	2.71
Decemb.	2.66	2.97	3.64	4.71	6.84	6.22	4.31	2.66	4.18
Winter	2.26	2.75	2.97	4.31	5.95	5.77	3.77	2.44	3.69
Frühling	6.13	5.28	6.53	6.49	7.29	7.42	6.49	5.37	2.14
Sommer	11.68	11.02	11.68	11.55	11.55	11.42	10.88	10.08	1.60
Herbst	7.06	7.02	8.00	8.57	8.66	8.62	7.02	6.26	2.40
Jahr	5.90	6.49	7.29	7.73	8.36	8.31	7.06	6.04	2.46

Zechen.

Januar	– 8.01	– 6.26	– 5.44	– 2.22	0.56	2.02	0.89	– 0.98	10.03
Februar	– 3.15	– 3.02	– 3.04	– 1.49	1.76	2.81	2.29	– 0.41	5.96
März	– 2.03	– 1.82	0.90	2.02	2.85	2.92	1.71	– 0.27	4.95
April	3.60	4.79	7.06	7.22	7·96	6.09	5.61	4.65	4.36
Mai	8.94	10.31	13.22	12.03	10.87	10.25	8.67	8.63	3.40
Juni	13.06	15.25	15.21	14.85	14.66	12.99	11.82	12.16	3.03
Juli	14.20	15.67	15.10	15.65	15.32	13.41	13.08	13.63	3.57
August	14.09	13.55	14.06	13·63	15.11	14.02	13.08	13.27	2.03

Zechen.

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	Unt.
Septemb.	9.79	10.30	11.46	10.82	9.85	10.35	9.68	9.24	2.22
October	5.94	7.13	7.99	7.60	8.63	8.80	6.95	6.54	2.86
Novemb.	1.46	— 0.34	1.86	1.32	3.01	3.80	1.89	0.98	4.14
Decemb.	— 2.50	— 4.43	— 5.10	— 3.14	1.97	3.26	3.12	— 0.93	8.36
Winter	— 4.55	— 4.57	— 4.53	— 2.28	1.43	2.70	2.10	— 0.77	7.27
Frühling	3.50	4.43	7.06	7.09	7.23	6.42	5.33	4.34	3.73
Sommer	13.78	14.82	14.79	14.71	15.03	13.47	12.66	13.02	2.37
Herbst	5.73	5.70	7.10	6.91	7.16	7.65	6.17	5.59	2.06
Jahr	4.62	5.09	6.11	6.61	7.71	7.56	6.57	5.54	3.09

Veränderung innerh. 16 St. (+ Steigen, — Fallen).

Winter	— 0.97	— 0.28	+ 0.22	+ 0.81	+ 1.34	+ 0.26	— 0.20	— 1.25
Frühling	— 0.80	+ 0.07	+ 0.61	+ 1.22	+ 0.83	— 0.17	— 0.50	— 1.15
Sommer	— 0.50	+ 0.40	+ 0.86	+ 0.09	+ 0.51	— 0.82	— 1.21	— 1.03
Herbst	— 0.78	+ 0.54	+ 0.74	+ 1.40	+ 0.98	— 0.29	— 0.62	— 1.08
Jahr	— 0.78	+ 0.18	+ 0.61	+ 0.88	+ 0.92	— 0.26	— 0.63	— 1.13

Barometer (par. Lin.).

Jahr	+ 0.55	— 0.22	— 0.67	— 0.73	— 0.64	— 0.19	+ 0.44	+ 0.93
Mitt.	334.03	334.02	334.57	333.33	331.59	331.93	332.47	333.58

Chiswik.

Winter	— 0.26	— 0.56	+ 0.05	+ 0.56	+ 0.28	+ 0.44	— 0.34	— 0.20
Frühling	— 0.18	— 0.32	— 0.21	+ 0.37	+ 0.11	+ 0.09	+ 0.04	+ 0.21
Sommer	0.18	0.37	— 0.19	+ 0.44	— 0.33	— 0.20	— 0.18	+ 0.22
Herbst	0.34	— 0.11	+ 0.20	+ 0.89	+ 0.22	— 0.08	— 0.33	— 0.58

Während also in Chiswik nur im Winter das Gesetz rein hervortritt, spricht es sich in Zechen in allen Jahreszeiten mit der gröſsten Klarheit aus. Es wäre daher sehr wünschenswerth, wenn für irgend eine Station in England diese Untersuchung von Neuen aufgenommen würde und zwar an einem Beobachtungsjournal, für welches mehrere nahe von einander abstehende Stunden der Bestimmung gröſsere Sicherheit geben, als das zu diesem Zwecke weniger geeignete Journal von Chiswik.

4. Über die täglichen Oscillationen der Barometer.

Im Jahre 1831 habe ich gezeigt, Pogg. Ann. 22 p. 219, daſs die zwölfstündige Periode der täglichen Barometerveränderungen sich an Küstenpunkten der gemäſsigten Zone auf das Zusammenwirken zweier eine vierundzwanzigstündige Periode befolgenden Veränderungen zurückführen lasse, nämlich eine des Druckes der trocknen Luft und eine der Spannkraft der in ihr enthaltenen Wasserdämpfe, deren respective Maxima und Minima nahe mit dem thermischen Maximum und Minimum zusammenfallen und zugleich darauf hingewiesen (p. 494), daſs wenn diese Ansicht richtig, nothwendig Orte des Continental und Seeklimas erhebliche Unterschiede zeigen würden. Dieſs wurde von Kupfer durch die Beobachtungen des russischen Beobachtungssystems bestätigt, indem sich ergab, daſs Petersburg dieselben Verhältnisse wie Appenrade zeigte, hingegen Catharinenburg, Barnaul und Nertchinsk von vorn herein auch in den barometrischen Veränderungen nur ein Maximum und Minimum gaben, indem hier entfernt von einer hinreichende Verdampfung liefernde Wasserquelle der Zustand sich unmittelbar realisirte, welchen ich durch Elimination der Wirkung des Wasserdampfes als einen ideellen erhalten hatte. In dem eben erschienenen Resumen de los trabajos meteorologicos venficados en el Obs. de Madrid führt D. Manuel Rico y Sinobas an, daſs nach stündlichen Beobachtungen von Delgado im Juni 1838 dasselbe in Madrid stattgefunden habe, und also das Innere der iberischen Halbinsel ähnliche Verhältnisse wegen seiner Trockenheit zeige als das Innere von Sibirien. Da nun, wie ich früher gezeigt habe (Monatsb. 1857 p. 83), die barometrische Jahrescurve von Algier eine Andeutung der charakteristischen Einbiegung nach dem Sommer hin zeigt, welches ich für ganz Asien nachgewiesen habe, so sieht man, wie wichtig auch nur eine ein einziges Jahr fortgesetzte stündliche Beobachtungsreihe aus dem Innern von Algerien, fern von dem Einfluſs modificirender Küstenwinde wäre zur Aufklärung der bedingenden Ursachen für die periodischen Oscillationen des Barometers.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Transactions of the geological Society of London. Second Series, vol. VII, Part 4. London 1856. 4.

Transactions of the Cambridge Philosophical Society. Vol. IX, Part 4. Cambridge 1856. 4.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London.
Year 1812. Part 2.
Year 1824—1828.
Year 1829. Part 2. 3.
Geschenk der Royal Society durch geneigte Vermittlung des Hrn. Generalmajor Edward Sabine.

Journal of the Royal Geographical Society, Vol. 26. London 1856. 8.

The quarterly Journal of the Geological Society, Vol. XIII, Part 1. London 1857. 8.

Silliman's American Journal of science. Vol. XXIII, no. 68. New Haven 1857. 8.

Archives du Muséum d'histoire naturelle. Tome VIII, 3. 4. IX, 1—3. Paris 1856. 4.

Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Tome 44, no. 14—18. Paris 1857. 4.

Revue archéologique. 14. Année, Livr. 1. 2. Paris 1857. 8.

Annales de chimie et de physique. Avril, Mai. Paris 1857. 8.

Bulletin de la société libre d'émulation de la Seine inférieure. Année 1855—1856. Paris 1856. 8.

The white Yajurveda, edited by Albrecht Weber. Part III, no. 2. 3. Berlin 1857. 4.

C. G. Brunii *Poemata.* Lundae 1857. 8.

Corvini Lorenzo, *Dell' innesto nella peripneumonia de' bovini.* Milano 1856. 8.

Scoutetten, *L'Ozone.* Paris 1856. 8.

Foetterle, *Bericht über die Durchstechung der Landenge von Suez.* Wien 1857. 8.

Resumea de los trabajos meteorologicos correspondientes al año 1854, verificados en el Real Observatorio de Madrid. Madrid 1857. 4. Im Auftrag des Hrn. Manuel Rico y Sinobas überreicht von Hrn. Dove.

Il nuovo Cimento. Tomo V, Febr. Marzo. Torino 1857. 8.

Cav. Filippo Linati, *Intorno agli effetti della corrente elettrica continua sulle funzioni del gran-simpatico.* Parma 1857. 8.

Rudolf Wolf, *Mittheilungen über die Sonnenflecken.* (Zürich 1857.) 8.

Ferner kam ein Empfangschreiben des Principal Librarian des Brittischen Museums vom 21. d. M., betreffend die Monatsberichte der Akademie vom November und December 1856 zum Vortrag.

Unter Vermittelung des Hrn. Longchamp zu Freiburg in der Schweiz und des Hrn. v. Humboldt gelangte an die Akademie ein Schreiben des Hrn. Prof. Moret, d. d. Freiburg 17. April d. J., mit einer der Akademie zur Beurtheilung übergebenen schriftlichen Abhandlung des letzteren, welche überschrieben ist: Principes mathématiques concernant les premiers élémens matériels, leurs attributs et la constitution chimique des corps composés. Der Gegenstand wurde an die physikalisch-mathematische Klasse abgegeben.

◆

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Juni 1857.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

8. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. **Borchardt** las über eine Eigenschaft der Potenzsummen ungerader Ordnung.

1. Bei meiner Beschäftigung mit den algebraischen Ausdrücken für die Multiplication der Abel'schen Integrale blieb in einigen Formeln ein Zeichen zu bestimmen übrig, welches der ursprünglich eingeschlagene Weg unentschieden gelassen hatte. Für diese Zeichenbestimmung betrachtete ich den besonderen Fall, in welchem die Moduln der Abel'schen Integrale sämmtlich verschwinden, und wurde hierdurch auf eine Eigenschaft der ungeraden Potenzsummen geführt, die mir werth scheint, besonders erwähnt und bewiesen zu werden, auf die Eigenschaft nämlich, daſs die ersten n ungeraden Potenzsummen von n Gröſsen ein System symmetrischer Fundamental-Funktionen bilden. Hierunter soll verstanden werden, daſs alle übrigen ganzen und symmetrischen Funktionen jener n Gröſsen sich in rationaler (wenn auch im Allgemeinen nicht ganzer) Form als Funktionen jener n ungeraden Potenzsummen ausdrücken lassen.

Der Zusammenhang dieses rein algebraischen Satzes mit der oben erwähnten Untersuchung ist folgender:

In dem System der Gleichungen, durch welche Jacobi die Funktionen mehrerer Variablen in die Theorie der Abel'schen Integrale eingeführt hat, kommen die n Integrale vor:

$$\Phi(x)=\int_0^x \frac{dx}{\sqrt{X}},\ \Phi_1(x)=\int_0^x \frac{x\,dx}{\sqrt{X}},\ \ldots\ldots\ \Phi_{n-1}(x)=\int_0^x \frac{x^{n-1}\,dx}{\sqrt{X}}$$

wo X eine ganze Funktion $2n+1^{\text{ten}}$ Grades ist, welche

$$=x(1-\varkappa_1^2 x)(1-\varkappa_2^2 x)\ \ldots\ldots\ (1-\varkappa_{2n}^2 x)$$

gesetzt werden mag. Dies vorausgesetzt, so sind die Jacobi'schen Gleichungen:

$$u=\Sigma\Phi(x),\ u_1=\Sigma\Phi_1(x),\ \ldots\ldots\ u_{n-1}=\Sigma\Phi_{n-1}(x)$$

wo sich die Summen über die Argumente x, x_1 ...... x_{n-1} erstrecken.

Die durch diese Gleichungen definirte Abhängigkeit der Gröſsen x von den Gröſsen u ist nun, wie man weiſs, eine solche, daſs jede symmetrische ganze Funktion der Gröſsen x eine eindeutige Funktion der Gröſsen u ist.

Betrachtet man jetzt den besonderen Fall, wo alle Moduln $\varkappa$ verschwinden, also $X=x$ wird, so werden u, u_1 ...... u_{n-1}, abgesehen von Zahlenfaktoren, den ersten n ungeraden Potenzsummen von $\sqrt{x}$, $\sqrt{x_1}$, ... $\sqrt{x_{n-1}}$ gleich. Alle symmetrischen Funktionen der Gröſsen x z. B. die ersten n geraden Potenzsummen der Quadratwurzeln $\sqrt{x}$, $\sqrt{x_1}$ ...... $\sqrt{x_{n-1}}$ lassen sich also eindeutig durch die ersten n ungeraden Potenzsummen derselben ausdrücken, und somit gilt dasselbe von jeder symmetrischen Funktion dieser Quadratwurzeln.

Ich habe geglaubt diesen Zusammenhang nicht übergehen zu dürfen, weil man vermöge desselben die in Rede stehende Eigenschaft der ungeraden Potenzsummen a priori als nothwendig erkennt. Ich werde nun den rein algebraischen Weg angeben, auf welchem man zu demselben Ergebniſs gelangt.

2. Sind die ersten n ungeraden Potenzsummen s_1, s_3 ...... s_{2n-1} der Gröſsen x_1, x_2 ...... x_n gegeben, so ist der aufgestellte Satz erwiesen, sobald gezeigt ist, daſs die Coefficienten der ganzen Funktion

$$\begin{aligned} f(z) &= (1-x_1 z)(1-x_2 z)\ \ldots\ldots\ (1-x_n z) \\ &= 1-p_1 z+p_2 z^2-\ \ldots\ldots\ \pm p_n z^n \end{aligned}$$

durch die Gröſsen s_1, s_3 ...... s_{2n-1} rational darstellbar sind. Anstatt dieser Funktion $f(z)$ betrachte man zunächst die irrationale Funktion

$$(1)\qquad \psi(z) = \sqrt{\frac{f(-z)}{f(z)}} = 1 + t_1 z + t_2 z^2 + \ldots\ldots$$

Durch logarithmisches Differenziren leitet man daraus ab:

$$(2)\qquad \frac{\psi'(z)}{\psi(z)} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{x_i}{1 - x_i^2 z^2} = s_1 + s_3 z^2 + s_5 z^4 + \ldots.$$

also:

$$t_1 + 2t_2 z + 3t_3 z^2 + \ldots.$$
$$= \{1 + t_1 z + t_2 z^2 + \ldots.\}\{s_1 + s_3 z^2 + s_5 z^4 + \ldots.\}$$

und hieraus ergiebt sich eine Reihe von Gleichungen:

$$\begin{aligned} t_1 &= s_1 \\ 2t_2 &= s_1 t_1 \\ 3t_3 &= s_1 t_2 + s_3 \\ &\vdots \\ i\, t_i &= s_1 t_{i-1} + s_3 t_{i-3} + s_5 t_{i-5} + \ldots. \end{aligned}$$
etc.

aus welchen man sieht, daſs die Entwicklungscoefficienten t_1, t_2 .... bis t_{2n} auf recurrirende Weise aus den bekannten Werthen s_1, s_3 .... s_{2n-1} bestimmbar sind. Man kann sie auch auf independente Weise definiren und braucht hierzu die Gleichung (2) nur wiederum zu integriren. Es ergiebt sich alsdann für $\psi(z)$ die Exponentialgröſse:

$$(3)\ \psi(z) = e^{s_1 z + \frac{1}{3} s_3 z^3 + \frac{1}{5} s_5 z^5 + \ldots. + \frac{1}{2n-1} s_{2n-1} z^{2n-1} + \ldots.},$$

deren erste $2n$ Entwicklungscoefficienten die Gröſsen t_1, t_2 .... t_{2n} sind. Diese $2n$ Gröſsen t hängen nur von denjenigen Gliedern des Exponenten ab, in welchen z den Grad $2n-1$ nicht übersteigt, und es ist daher für die Bestimmung derselben gleichgültig, welche Coefficienten man den höheren Potenzen von z in jenem Exponenten giebt.

Es handelt sich nun darum, aus der bis z^{2n} bekannten Entwicklung von $\psi(z)$ die Funktion $f(z)$ zu bestimmen. Dies geschieht durch Betrachtung der Funktion

$$\chi(z) = \sqrt{f(z)f(-z)} = \sqrt{(1 - x_1^2 z^2)(1 - x_2^2 z^2)\ldots.(1 - x_n^2 z^2)}$$
$$= 1 + q_2 z^2 + q_4 z^4 + \ldots.$$

welche nach Gleichung (1) zu $\psi(z)$ in der Beziehung steht, daſs

$$f(z)\psi(z) = \chi(z)$$

oder was dasselbe ist, daſs

$$\{1 - p_1 z + p_2 z^2 - \ldots. \pm p_n z^n\}\{1 + t_1 z + t_2 z^2 + \ldots.\}$$
$$= 1 + q_2 z^2 + q_4 z^4 + \ldots.$$

In Folge dieser Gleichung ist also $f(z)$ dasjenige für $z = 0$ der Einheit gleiche Polynom n^{ten} Grades in z, welches mit $\psi(z)$ multiplicirt eine die Potenzen z, z^3 .... z^{2n-1} nicht enthaltende Funktion $\chi(z)$ von z giebt[1]. Diese n Bedingungen sind hinreichend $f(z)$ zu bestimmen, sie geben das System der n Gleichungen:

$$(4)\quad \left\{\begin{array}{l} 0 = t_1 - p_1 \\ 0 = t_3 - t_2 p_1 + t_1 p_2 - p_3 \\ 0 = t_5 - t_4 p_1 + t_3 p_2 - t_2 p_3 + t_1 p_4 - p_5 \\ \vdots \\ 0 = t_{2n-1} - t_{2n-2} p_1 + t_{2n-3} p_2 - \ldots. + (-1)^n t_{n-1} p_n \end{array}\right.$$

und wenn man hierzu noch

$$f(z) = 1 - z p_1 + z^2 p_2 - \ldots. + (-1)^n z^n p_n$$

hinzufügt und zwischen diesen $n+1$ Gleichungen p_1, p_2 .... p_n eliminirt, so erhält man

$$f(z) = \frac{R_n(z)}{R_n(0)}$$

wo $R_n(z)$ die Determinante aus

$$(5)\quad \left\{\begin{array}{llllll} 1 & z & z^2 & z^3 & \ldots. & z^n \\ t_1 & 1 & 0 & 0 & \ldots. & 0 \\ t_3 & t_2 & t_1 & 1 & \ldots. & 0 \\ \vdots & & & & & \\ t_{2n-1} & t_{2n-2} & t_{2n-3} & & \ldots. & t_{n-1} \end{array}\right.$$

ist. Bezeichnet man die Determinante des Systems

$$(6)\quad \left\{\begin{array}{llllll} t_1 & 1 & 0 & 0 & \ldots. & 0 \\ t_3 & t_2 & t_1 & 1 & \ldots. & 0 \\ \vdots & & & & & \vdots \\ t_{2n-1} & t_{2n-2} & t_{2n-3} & & \ldots. & t_n \end{array}\right.$$

---

[1] Daſs auch die höheren ungeraden Potenzen z in dem Produkt nicht enthalten sind, kommt nicht in Betracht, da man die Entwicklung von $\psi(z)$ über z^{2n} hinaus nicht kennt.

mit Q_n, so ist $R_n(0) = Q_{n-1}$ also hat man:

$$f(z) = \frac{R_n(z)}{Q_{n-1}} \tag{7}$$

und hieraus, wenn man

$$R_n(z) = R_n^{(0)} - R_n^{(1)} z + \dots + (-1)^n R_n^{(n)} z^n$$

setzt

$$p_1 = \frac{R_n^{(1)}}{Q_{n-1}},\ p_2 = \frac{R_n^{(2)}}{Q_{n-1}} \dots p_n = \frac{R_n^{(n)}}{Q_{n-1}}.$$

Man sieht daher, daſs mit einziger Ausnahme des Falles, in welchem Q_{n-1} verschwindet, die Gröſsen p und somit alle symmetrischen Funktionen der Gröſsen x rational durch $s_1, s_3, \dots s_{2n-1}$ ausdrückbar sind. Verschwindet aber Q_{n-1} so giebt es keine endlichen Werthe von $p_1, p_2 \dots p_n$, welche den gegebenen Werthen von $s_1, s_3 \dots s_{2n-1}$ entsprechen, es sei denn, daſs zugleich alle Zähler $R_n^{(1)}, R_n^{(2)} \dots R_n^{(n)}$ ebenfalls verschwinden.

3. Der Ausnahmefall, in welchem $Q_{n-1} = 0$ ist, erfordert eine weitere Erörterung. Aus den Gleichungen

$$\psi(z) = \sqrt{\frac{f(-z)}{f(z)}},\ \chi(z) = \sqrt{f(z) f(-z)}$$

welche die Funktionen $\psi(z)$, $\chi(z)$ definiren, folgt

$$\psi(z)\chi(z) = f(-z)$$

oder

$$\{1 + t_1 z + t_2 z^2 + \dots\}\{1 + q_2 z^2 + q_4 z^4 + \dots\}$$
$$= 1 + p_1 z + \dots + p_n z^n$$

Wendet man die Gleichungen, die sich hieraus durch Vergleichung der gleichnamigen Glieder ergeben, auf Q_{n-1} an, d. h. auf die Determinante desjenigen Systems, welches aus (6) hervorgeht, wenn man $n-1$ für n setzt, so findet man mit Hülfe eines bekannten Determinantensatzes, daſs Q_{n-1} unverändert bleibt, wenn man in ihm jedes t durch das p mit gleichem Index ersetzt. Es wird daher Q_{n-1} die Determinante des Systems

$$\begin{array}{lllll} p_1 & 1 & 0 & 0 \dots & 0 \\ p_3 & p_2 & p_1 & 1 \dots & 0 \\ \vdots & & & & \vdots \\ p_{2n-3} & p_{2n-4} & p_{2n-5} & \dots & p_{n-1} \end{array}$$

wo jedes p dessen Index $> n$ ist, $= 0$ zu setzen ist. Die von der Null verschiedenen Elemente der ersten, dritten, fünften etc.

Vertikalreihe sind identisch, nämlich p_1, p_3, p_5 ...., nur finden sie sich immer um eine Stelle weiter nach unten gerückt, ebenso verhält es sich mit der zweiten, vierten etc. Vertikalreihe, in welchen die von der Null verschiedenen Elemente 1, p_2, p_4 .... sind. Daher ist nach bekannter Regel Q_{n-1} die Resultante der Elimination zwischen den beiden Gleichungen

$$1 + p_2 z^2 + p_4 z^4 + \ldots = 0$$
$$p_1 + p_3 z^2 + p_5 z^4 + \ldots = 0$$

d. h. zwischen den Gleichungen

$$\frac{1}{2}\left\{f(z) + f(-z)\right\} = 0$$
$$\frac{1}{2z}\left\{f(z) - f(-z)\right\} = 0.$$

$Q_{n-1} = 0$ ist daher die Bedingungsgleichung, welche nothwendig und ausreichend ist, damit $fz = 0$ zwei gleiche und entgegengesetzte Wurzeln habe. Tritt dieser Umstand ein, ist z. B. $x_n = -x_{n-1}$, so werden alle ungeraden Potenzsummen von beiden Wurzeln unabhängig, gerade ebenso, als ob x_{n-1} und x_n (mithin auch p_{n-1} und p_n) beide verschwänden, und von den n ungeraden Potenzsummen s_1, s_3 .... s_{2n-5}, s_{2n-3}, s_{2n-1} werden die beiden letzten daher Funktionen der $n-2$ ersten. Die beiden Gleichungen, welche diese Abhängigkeit darstellen, erhält man am bequemsten, wenn man in dem System der n Gleichungen (4) erstens $p_n = 0$ setzt und zwischen allen n Gleichungen p_1, p_2 .... p_{n-1} eliminirt, zweitens noch überdies $p_{n-1} = 0$ setzt und zwischen den ersten $n-1$ Gleichungen p_1, p_2 .... p_{n-2} eliminirt. Die beiden Resultanten dieser Eliminationen sind

$$Q_n = 0 \qquad\qquad Q_{n-1} = 0$$

von denen im Allgemeinen die zweite s_{2n-3} als rationale Funktion von s_1, s_3 .... s_{2n-5}, die erste s_{2n-1} als rationale Funktion von s_1, s_3 .... s_{2n-3} ausdrückt.

Diese Betrachtungen zeigen ohne alle Rechnung, daſs, wenn Q_{n-1} und Q_n gleichzeitig verschwinden, die sämmtlichen Zähler $R_n^{(1)}$ $R_n^{(2)}$ .... $R_n^{(n)}$ ebenfalls gleich Null werden müssen. Die Gleichungen $Q_{n-1} = 0$, $Q_n = 0$ sind nämlich die Bedingungen dafür, daſs die Potenzsummen s_1, s_3 .... s_{2n-1} zu einer Gleichung $n-2^{\text{ten}}$ Grades gehören und die Existenz dieser Gleichung

$n-2^{\text{ten}}$ Grades, deren Coefficienten im Allgemeinen[2]) endlich sind, beweist, daſs keiner der Zähler $R_n^{(1)}$, $R_n^{(2)}$ .... $R_n^{(n)}$ von der Null verschieden sein darf.

Umgekehrt ist aber auch die Gleichung $Q_n = 0$ die für das gemeinschaftliche Verschwinden der Zähler $R_n^{(1)}$, $R_n^{(2)}$ .... nothwendige Bedingung, da sie mit der Gleichung $R_n^{(n)} = 0$ identisch ist.

Das Ergebniſs dieser Erörterung läſst sich folgendermaſsen zusammenfassen:

Sind die Werthe s_1, s_3 .... s_{2n-1} der ersten n ungeraden Potenzsummen von x_1, x_2 .... x_n gegeben, so lassen sich daraus im Allgemeinen immer x_1, x_2 .... x_n als Würzeln $\frac{1}{z}$ einer Gleichung n^{ten} Grades

$$f(z) = 1 - p_1 z + p_2 z^2 - \dots \pm p_n z^n = 0$$

definiren. Nur wenn zwischen den n gegebenen Werthen die Bedingungsgleichung

$$Q_{n-1} = 0$$

stattfindet, ist $f(z)$ in endlichen Werthen von p_1, p_2 .... p_n unmöglich, es sei denn daſs gleichzeitig

$$Q_n = 0$$

ist[3]). In diesem Fall wird $f(z)$ unbestimmt, nämlich gleich dem Produkt des Faktors $1 - a^2 z^2$, wo a willkürlich ist, in eine bestimmte Funktion $f_1(z)$ vom Grade $n-2$.

Für die Bestimmung der Funktion $f_1(z)$ findet wieder ein neuer Ausnahmefall statt, nämlich wenn

$$Q_{n-3} = 0$$

ist. Alsdann ist $f_1(z)$ in endlichen Werthen seiner Coefficienten nicht möglich, es sei denn, daſs gleichzeitig

$$Q_{n-2} = 0$$

ist. In diesem letzteren Fall wird $f_1(z)$ das Produkt des willkürlichen Faktors $1 - b^2 z^2$ in eine bestimmte Funktion $f_2(z)$ vom Grade $n-4$ u. s. w.

---

[2]) Nämlich mit einziger Ausnahme des Falles, in welchem $Q_{n-3} = 0$ ist.

[3]) Q_n ist, wie oben, die Determinante des Systems (6).

4. Man kann die in Gleichung (7) enthaltene Lösung der vorliegenden Aufgabe auch in eine andere Form bringen, indem man die Bestimmung von $f(z)$, anstatt sie von der Bildung einer Determinante abhängig zu machen, auf eine Kettenbruch-Entwicklung zurückführt.

Es wurde $f(z)$ dadurch definirt, daſs in dem Produkt $f(z).\psi(z)$ die Potenzen $z,\ z^3\ \ldots\ z^{2n-1}$ nicht enthalten sein dürfen. Ebendasselbe gilt natürlich für das Produkt $f(-z).\psi(-z)$, und hieraus folgt, daſs in der Differenz

$$f(z)\psi(z)-f(-z)\psi(-z)$$

z^{2n+1} die niedrigste nicht fortfallende Potenz von z ist, vorausgesetzt daſs man für $\psi(z)$ seine nur bis z^{2n} richtige Entwicklung setzt, während für den strengen Ausdruck von $\psi(z)$ die obige Differenz identisch $=0$ ist.

Man hat also

$$f(z)\psi(z)-f(-z)\psi(-z)=2C.z^{2n+1}+\text{etc.}$$

Setzt man nun

$$f(z)=\theta(z^2)-z\eta(z^2),\quad \psi(z)=\sigma(z^2)+z\tau(z^2)$$
$$f(-z)=\theta(z^2)+z\eta(z^2),\quad \psi(-z)=\sigma(z^2)-z\tau(z^2),$$

so ergiebt sich

$$f(z)\psi(z)-f(-z)\psi(-z)=2z\{\theta(z^2)\tau(z^2)-\eta(z^2)\sigma(z^2)\}$$

also verwandelt sich die obige Gleichung in

$$\theta(z^2)\tau(z^2)-\eta(z^2)\sigma(z^2)=Cz^{2n}+\ldots.$$

oder

$$\frac{\tau(z^2)}{\sigma(z^2)}-\frac{\eta(z^2)}{\theta(z^2)}=Cz^{2n}+\ldots.$$

und hieraus schlieſst man nach bekannten Sätzen über Kettenbrüche, daſs $\frac{\eta(z^2)}{\theta(z^2)}$ ein Näherungsbruch des Kettenbruchs ist, in welchen man den Bruch

$$\frac{\sigma(z^2)}{\tau(z^2)}=\frac{1}{z}\cdot\frac{\psi(z)-\psi(-z)}{\psi(z)+\psi(-z)}=\frac{t_1+t_3z^2+\ldots.+t_{2n-1}z^{2n-2}+\ldots.}{1+t_2z^2+\ldots.+t_{2n}z^{2n}+\ldots.}$$

entwickelt. Setzt man diesen Kettenbruch

$$=\cfrac{t_1}{1+\cfrac{v_1z^2}{1+\cfrac{v_2z^2}{1+\text{etc.}}}}$$

so ist $\frac{\eta(z^2)}{\theta(z^2)}$ derjenige Näherungsbruch desselben, den man erhält, wenn man ihn bei $v_{n-1} z^2$ einschlieſslich abbricht.

Man kann daher die Lösung der Aufgabe auch in folgender Form aussprechen:

Man setze

$$\psi(z) = e^{s_1 z + s_3 z^3 + \dots + s_{2n-1} z^{2n-1} + \dots}$$

und entwickle

$$\frac{\psi(z) - \psi(-z)}{\psi(z) + \psi(-z)}$$

in den Kettenbruch

$$\cfrac{t_1 z}{1 + \cfrac{v_1 z^2}{1 + \cfrac{v_2 z^2}{1 + \text{etc.}}}}$$

so läſst sich die Gleichung $f(z) = 0$ auf die Form bringen:

$$1 = \cfrac{t_1 z}{1 + \cfrac{v_1 z^2}{1 + \cfrac{v_2 z^2}{1 + \ddots + v_{n-1} z^2}}}$$

5. Schlieſslich will ich die bisherige allgemeine Untersuchung auf den besonderen Fall anwenden, in welchem die Potenzsummen s_1, s_3 .... s_{2n-1} einem und demselben Werth μ gleich gegeben sind. In diesem Fall läſst sich $f(z)$ explicite hinschreiben und zwar vermöge der interessanten Formeln, welche Hr. Heine in dem vorletzten Heft des mathematischen Journals (Band 53, S. 284) mittheilt, und durch welche derselbe für den Kettenbruch, in den Gauſs den Quotienten zweier benachbarten hypergeometrischen Reihen $F(\alpha, \beta + 1, \gamma + 1)$ und $F(\alpha, \beta, \gamma)$ entwickelt hat (S. 13 seiner hypergeometrischen Abhandlung), den allgemeinen Ausdruck der Näherungsbrüche in Produkten zweier hypergeometrischen Reihen angiebt.

Ist

$$s_1 = s_3 = \dots = s_{2n-1} = \mu,$$

so erhält man nach Gleichung (3)

$$\psi(z) = e^{\mu\left\{z + \frac{1}{3} z^3 + \dots + \frac{1}{2n-1} z^{2n-1} + \dots\right\}}$$

wo es, wie bereits erwähnt, gleichgültig ist, welche Coefficienten man im Exponenten den höheren Potenzen von z giebt. Läſst man sie nach demselben Gesetz weiter fortschreiten, so erhält man den bis z^{2n} richtigen Ausdruck von $\psi(z)$:

$$\psi(z) = e^{\frac{1}{2}\mu\left\{\lg(1+z) - \lg(1-z)\right\}} = \left(\frac{1+z}{1-z}\right)^{\frac{1}{2}\mu}$$

demnach hat man hier folgenden Ausdruck in einen Kettenbruch zu entwickeln:

$$\frac{(1+z)^\mu - (1-z)^\mu}{(1+z)^\mu + (1-z)^\mu} = \frac{\mu z + \frac{\mu\cdot\mu-1\cdot\mu-2}{1\cdot 2\cdot 3} z^3 + \ldots}{1 + \frac{\mu\cdot\mu-1}{1\cdot 2} z^2 + \ldots}$$

$$= \mu z \cdot \frac{F\left(-\frac{\mu-1}{2}, -\frac{\mu}{2}+1, \frac{3}{2}, z^2\right)}{F\left(-\frac{\mu-1}{2}, -\frac{\mu}{2}, \frac{1}{2}, z^2\right)}$$

Dieser Quotient ist ein besonderer Fall des Gauſs'schen Quotienten zweier hypergeometrischen Reihen, so daſs man für denselben folgenden Kettenbruch erhält:

$$\frac{(1+z)^\mu - (1-z)^\mu}{(1+z)^\mu + (1-z)^\mu} = \cfrac{\mu z}{1 + \cfrac{\frac{\mu-1\cdot\mu+1}{1\cdot 3} z^2}{1 + \cfrac{\frac{\mu-2\cdot\mu+2}{3\cdot 5} z^2}{1 + \text{etc.}}}}$$

Die Gleichung $f(z) = 0$ erscheint daher hier unter der Form:

$$1 = \cfrac{\mu z}{1 + \cfrac{\frac{\mu-1\cdot\mu+1}{1\cdot 3} z^2}{\cfrac{\frac{\mu-2\cdot\mu+2}{3\cdot 5} z^2}{1 + \ddots + \frac{\mu-(n-1)\cdot\mu+(n-1)}{2n-3\cdot 2n-1} z^2}}}$$

Wendet man hierauf die erwähnten Heine'schen Formeln an, so erhält man die expliciten Ausdrücke der Funktionen θ, γ und somit auch der Funktion $f(z)$. Besonders einfach wird das

Resultat für den letzten Coefficienten $p_n = x_1\, x_2 \ldots\ldots x_n$ von $f(z)$, nämlich

$$p_n = \frac{\mu-(n-1)\,.\,\mu-(n-3)\,\ldots\ldots\,\mu+(n-3)\,.\,\mu+(n-1)}{1\quad.\quad3\quad\ldots\ldots\quad2n-3\quad.\quad2n-1}$$

Dieſs ist also der Werth des Produkts $x_1\, x_2 \ldots\ldots x_n$ von n Gröſsen $x_1,\, x_2 \ldots\ldots x_n$, welche den Gleichungen

$$\mu = \Sigma x,\quad \mu = \Sigma x^3,\ \ldots\ldots\ \mu = \Sigma x^{2n-1}$$

genügen, wo die Summen sich auf die Werthe $x_1,\, x_2,\, \ldots\ldots\, x_n$ erstrecken.

Hr. H. Rose legte Proben des sehr durchsichtigen reinen Steinsalzes von Staſsfurt vor und sprach über die dortigen Salzlagerungen.

11. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. Rose las über die Fällung verschiedener Basen durch Silberoxyd.

Kobaltoxyd. — Das Silberoxyd verhält sich gegen Kobaltoxyd auf eine ähnliche Weise wie gegen Manganoxydul und gegen Eisenoxydul, nur ist die Einwirkung eine weit langsamere. Wird feuchtes Silberoxyd mit einem Überſchuſs einer Lösung von schwefelsaurem Kobaltoxyd digerirt, so wird es nach und nach ganz dunkelschwarz, und in eine Verbindung aus einem Atom Kobaltsuperoxyd und aus einem Atom Silberoxydul bestehend verwandelt. Hartnäckig indessen enthält sie, sie mag bei gewöhnlicher oder bei erhöhter Temperatur bereitet, mit kaltem oder mit heiſsem Wasser ausgewaschen worden sein, eine gewisse Menge von unlöslichem basisch-schwefelsaurem Kobaltoxyd.

Durch kohlensaures Silberoxyd wird die Verbindung nicht erzeugt.

Wendet man einen Überſchuſs von Silberoxyd an, so wird aus der Lösung das Kobaltoxyd vollkommen gefällt.

Wird die schwarze Verbindung im feuchten Zustande mit Chlorwasserstoffsäure übergossen, so zeigt sich kein Chlorgeruch, der aber deutlich obgleich nicht stark sich entwickelt, wenn sie nach dem Trocknen mit jener Säure behandelt wird. Mit verdünnter Salpetersäure behandelt bleibt anfangs ein Pulver von ähnlicher Farbe, wie die ist, welche die Verbindung zeigt, ungelöst zurück, während die Säure die Farbe einer Kobaltoxydlösung annimmt.

Die Verbindung von Kobaltsuperoxyd mit Silberoxydul ist immer von derselben Zusammensetzung, wenn sie auch auf verschiedene Weise bereitet worden ist. Man erhält sie am leichtesten, wenn man Lösungen von schwefelsaurem Kobaltoxyd und von salpetersaurem Silberoxyd vermischt und dann ein wenig Ammoniak hinzufügt. Es bildet sich zuerst ein blaugrünlicher Niederschlag, wie in einer Kobaltoxydlösung durch wenig Ammoniak; derselbe wird aber mit der Zeit ganz schwarz und in Kobaltsuperoxyd-Silberoxydul verwandelt. Diese Umwandlung erfolgt jedenfalls weit langsamer als unter ähnlichen Verhältnissen bei den Lösungen des Eisenoxyduls und des Manganoxyduls. Die Neigung des Kobaltoxyds, sich auf Kosten des Silberoxyds in ein höheres Oxyd zu verwandeln ist eine weit geringere als die des Eisenoxyduls und selbst als die des Manganoxyduls.

Nickeloxyd. — Die Lösung des schwefelsauren Nickeloxyds mit Silberoxyd behandelt behält ihre Farbe, obgleich viel Silberoxyd aufgelöst, und Nickeloxyd gefällt wird. Das Nickeloxyd ist also nur zum Theil durch Silberoxyd bei gewöhnlicher Temperatur fällbar. Durchs Kochen wird die Lösung entfärbt, aber es scheint nicht möglich zu sein, das Nickeloxyd ganz vollständig durch Silberoxyd niederzuschlagen.

Cadmiumoxyd. — Obgleich dasselbe zu den schwächeren Basen gehört, so wird es aus der Lösung des schwefelsauren Salzes bei gewöhnlicher Temperatur nur theilweise, und nur durchs Kochen vollständig durch Silberoxyd gefällt.

Zinkoxyd. — Es wird aus der Lösung des schwefelsauren Salzes schon bei gewöhnlicher Temperatur vollständig durch Silberoxyd gefällt. Durch kohlensaures Silberoxyd wird das Zinkoxyd bei gewöhnlicher Temperatur nur sehr unvollständig, durch längeres Kochen aber ziemlich vollständig niedergeschlagen.

Zwischen Zinkoxyd und Silberoxyd findet eine Verwandtschaft statt, aber es hält schwer, Verbindungen beider Oxyde nach bestimmten einfachen Verhältnissen zu erhalten. Fügt man zu einer Lösung von schwefelsaurem Zinkoxyd so viel Kalihydrat, daſs eine vollständige Lösung des Zinkoxyds erfolgt, und fügt dann salpetersaures Silberoxyd hinzu, so daſs in der vom entstandenen Niederschlage getrennten Flüssigkeit noch Zinkoxyd und Kalihydrat enthalten ist, so fällt eine Verbindung von minder brauner Farbe als sie reines Silberoxyd zeigt. Sie ist aber verschieden zusammengesetzt, je nachdem die Lösungen mehr oder minder verdünnt sind.

Bleioxyd. — Chlorblei wird aus seiner Lösung sowohl durch Silberoxyd als auch durch kohlensaures Silberoxyd vollständig gefällt, aber die Lösungen des salpetersauren und des essigsauren Bleioxyds werden durch Silberoxyd nur theilweise, dahingegen durch kohlensaures Silberoxyd vollständig gefällt.

Zwischen Bleioxyd und Silberoxyd findet eine ähnliche Verwandtschaft statt, wie zwischen Zinkoxyd und Silberoxyd. Man kann die Verbindung, die schon vor längerer Zeit durch Wöhler dargestellt worden ist, auch auf ähnliche Weise erhalten. Sie ist gelb, wird aber leicht schwärzlich, und ist auch verschieden zusammengesetzt, obgleich immer von gelber Farbe, je nachdem in den Lösungen beider Oxyde das eine oder das andere vorwaltet und eine gröſsere oder geringere Verdünnung statt findet.

Kupferoxyd. — Das Kupferchlorid wird durch Silberoxyd gänzlich gefällt; aus den Lösungen des schwefelsauren und des salpetersauren Kupferoxyds wird das Kupferoxyd vollständig durch Silberoxyd niedergeschlagen.

Dieses Verhalten kann zur Darstellung eines reinen salpetersauren Silberoxyds aus einem kupferhaltigen Silber mit vielem Vortheile benutzt werden. Der Verfasser beschreibt in der Abhandlung ausführlicher das Verfahren, das hierbei anzuwenden ist. Diese Methode der Abscheidung des Kupfers vom Silber empfiehlt sich vorzugsweise vor den meisten der bekannten durch ihre Einfachheit.

Daſs die mehr oder minder basische Eigenschaft der verschiedenen Oxyde sowohl von der elektrochemischen Natur ihrer Metalle, als auch von der Zahl der Sauerstoffatome abhängig ist, hat der Verfasser bei mannigfaltigen Gelegenheiten zu beweisen gesucht; es wird dies aber besonders durch das Verhalten des Kupfers zum Silber, und durch das des Kupferoxyds zum Silberoxyd bestätigt. Das Kupfer ist electropositiver als das Silber, und fällt letzteres aus seinen Lösungen. Hätten Kupferoxyd und Silberoxyd eine gleiche atomistische Zusammensetzung, so müſsten dem Kupferoxyd stärkere basische Eigenschaften als dem Silberoxyd zukommen. Da dies aber nicht der Fall ist, so folgt daraus, daſs beide Oxyde nicht gleich zusammengesetzt sein können.

Kupferoxydul. — Durch dasselbe wird aus den Lösungen des schwefelsauren und des salpetersauren Silberoxyds eine graue Masse gefällt, die aus metallischem Silber und unlöslichem basisch-schwefelsaurem und basisch-salpetersaurem Kupferoxyd besteht, während schwefelsaures und salpetersaures Kupferoxyd sich auflöst. Das Kupferoxydul verhält sich also gegen die Silberoxydlösungen eben so wie sich eine mechanische Mengung von gleichen Atomgewichten von metallischem Kupfer und von Kupferoxyd gegen dieselben verhalten haben würde.

Quecksilberoxyd. — Quecksilberchlorid wird durch Silberoxyd und durch kohlensaures Silberoxyd gänzlich gefällt. Das salpetersaure Quecksilberoxyd giebt mit wenig Silberoxyd einen weiſsen krystallinischen Niederschlag eines Doppelsalzes von salpetersaurem Silberoxyd und von salpetersaurem Quecksilberoxyd. Durch einen Überschuſs von Silberoxyd wird das Quecksilberoxyd gänzlich gefällt. Wird eine Lösung von schwefelsaurem Quecksilberoxyd in verdünnter Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur mit Silberoxyd behandelt, so wird durch das erste Zusetzen desselben basisch-schwefelsaures Quecksilberoxyd von gelber Farbe ausgeschieden, durch eine gröſsere Menge wird alles Quecksilberoxyd gefällt, aber die Fällung enthält Schwefelsäure als basisches Salz, das erst nach langer Einwirkung und durch fleiſsiges Umrühren vollständig durch das Silberoxyd zersetzt wird. Wird trocknes basisch-schwefelsaures Quecksilberoxyd mit feuchtem Silberoxyd behandelt, so kann nur durch Kochen dasselbe vollkommen zersetzt werden.

Quecksilberoxydul. — Quecksilberchlorür wird durch feuchtes Silberoxyd in Chlorsilber und Quecksilberoxydul zerlegt, welches letztere sich zum Theil in Quecksilberoxyd und in metallisches Quecksilber verwandelt. Aus salpetersaurem Quecksilberoxydul wird durch Silberoxyd das Quecksilberoxydul gefällt.

Goldchlorid. — Eine Lösung des Kaliumgoldchlorids wird durch feuchtes Silberoxyd sogleich entfärbt. Die Lösung enthält Kalihydrat, und der unlösliche Rückstand besteht aus überschüssigem Silberoxyd, aus Chlorsilber und aus Goldoxyd. Durch kohlensaures Silberoxyd bildet sich kohlensaures Kali, während kohlensaures Silberoxyd, Chlorsilber und Goldoxyd ungelöst zurückbleiben. Da Goldoxyd in Sauerstoffsäuren nicht löslich ist, so löst Salpetersäure aus dem unlöslichen Rückstande nur Silberoxyd auf.

Chromoxyd. — Aus einer kalt bereiteten Lösung des Chromoxydalauns wird durch Silberoxyd das Chromoxyd vollkommen gefällt. — Wird bei gewöhnlicher Temperatur die Lösung des Chromoxydalauns mit einem Überschufs von Kalihydrat versetzt, so dafs das gefällte Chromoxyd sich vollständig wieder gelöst hat, und zu dieser Lösung salpetersaures Silberoxyd nur in solcher Menge hinzugefügt, dafs noch sehr viel freies Kali in der Auflösung bleibt, so besteht der erzeugte Niederschlag nur aus Silberoxyd. In der Lösung des Chromoxyds in Kali bildet sich aber Chromsäure.

Wismuthoxyd. — Aus der mit Hülfe von Salpetersäure bewirkten Lösung von salpetersaurem Wismuthoxyd fällt Silberoxyd alles Wismuthoxyd. Es gelang nicht eine Verbindung von Wismuthoxyd mit Silberoxyd hervorzubringen.

Hr. Braun theilte die folgenden fortgesetzten Untersuchungen von Dr. Pringsheim „über die Befruchtung und Vermehrung der Algen" [1]) mit.

Die Saprolegnieen, deren Entwickelungsverhältnisse den Gegenstand der nachfolgenden Mittheilung ausmachen, bilden eine kleine Gruppe farbloser und schmarotzender, cryptogamischer Wasserpflanzen aus der Abtheilung der Algen. Denn, wenn auch ihre eigenthümlichen Vegetationsverhältnisse, der Mangel von Chlorophyll und Stärke in ihren Zellen, sowie ihr ausſchlieſsliches Vorkommen auf verwesenden thierischen und pflanzlichen Organismen sie den Pilzen anzunähern scheinen, so stimmen sie doch in ihrem Entwickelungsgange, dem Geschlechtsact und der Vermehrung durch Schwärmsporen, kurz in allen wesentlichen, morphologischen Beziehungen so sehr mit den Algen und namentlich mit einigen Familien der Algen der süſsen Gewässer überein, daſs ihre Stellung im System ihnen nothwendig neben diesen angewiesen werden muſs.

---

[1]) Siehe Monatsbericht d. Akad. d. Wiss. zu Berlin März 1855 und Mai 1856.

Die Pflanzen dieser Familie bilden bei normaler Entwickelung verästelte, einzellige Schläuche, welche meist in einem dichten, nach allen Seiten ausstrahlenden Rasen ins Wasser gefallene thierische oder pflanzliche noch lebende Organismen oder Reste bereits abgestorbener bedecken. Die Rasen einzelner Species erreichen eine Gröſse von einem Zoll und darüber. Die Fortpflanzung geschieht auf mehrfache Weise:

I. Die geschlechtslosen Fortpflanzungszellen, die Schwärmsporen, entstehen bei diesen Pflanzen in den Enden der Schläuche, oder bei längerer Dauer der Vegetation desselben Rasens auch in mittleren Stücken der Fäden, nachdem diese durch Scheidewände von dem übrigen Schlauche geschieden zu den Sporangien geworden sind.

Der Inhalt dieser meist angeschwollenen und stark mit Inhalt erfüllten Sporangien zeigt jedoch bei seiner Umbildung in die Schwärmsporen mehrere verschiedene Typen, welche man, wie dies bereits theilweise geschehen ist, zur Unterscheidung von Gattungen benützen kann.

Bei der Gattung *Saprolegnia* bildet sich der Inhalt der Sporangien unmittelbar in eine groſse Anzahl von Schwärmsporen um, welche durch eine terminale oder seitliche Öffnung aus dem Sporangium hervortreten und bei ihrem Austritt aus demselben sogleich ohne jeden Zusammenhang untereinander frei nach allen Seiten entweichen. Die Bildungsgeschichte der Sporangien und Sporen dieser Gattung ist am frühesten bekannt gewesen und ist seit Gruithuisen's ²) erster Beobachtung vielfach beschrieben und abgebildet worden. Ich verweise auf die be-

---

²) Nova Acta Acad. N. C. Vol. X. P. II. pg. 445.

treffenden Beschreibungen und Abbildungen bei Unger,[3]) Thuret[4]) Al. Braun[5]) und auf meine frühere Monographie dieser Pflanze.[6])

Bei der Gattung *Achlya* bilden sich die Schwärmsporen zwar gleichfalls, wie bei *Saprolegnia* noch innerhalb des Sporangium zu gesonderten, von scharfen Umrissen umgrenzten Zellen aus, allein sie entweichen nicht wie in jener Gattung unmittelbar nach ihrem Austreten, sondern bleiben noch eine längere Zeit vor der Öffnung des Sporangium zu einem kugeligen Haufen angeordnet liegen, aus welchem sie erst später einzeln hervortreten, indem jede gleichsam sich häutend eine besondere Hülle zurückläſst. Die entleerten Hüllen sieht man nach dem Entweichen der Schwärmsporen noch lange wie zu einem zusammenhängenden Gewebe verbunden vor der Öffnung des Sporangium liegen. Die erste Beobachtung solcher Schwärmsporen-Haufen vor den entleerten Sporangien rührt von Carus[7]) her, allein erst Al. Braun[8]) hat den hierbei stattfindenden Vorgang genau beschrieben und aufgeklärt. Eine ausführliche Schilderung und Abbildung der Erscheinungen, welche hierbei eintreten, gab später noch De Bary[9]) und entschied sich zugleich auf Grund des angeführten, doppelten Verhaltens der Schwärmsporenbildung zu einer Trennung der in ihrem ganzen Habitus und in ihren Vegetationsverhältnissen sonst so übereinstimmenden Pflanzen dieser Familie in die beiden Gattungen *Saprolegnia* und *Achlya,* wie dies schon früher Nees von Esenbeck[10]) gestützt auf die Beobachtungen von Gruithuisen und Carus vorgeschlagen hatte.

Auſser diesen beiden habe ich aber noch ein drittes Verhalten bei der Schwärmsporenbildung hierhergehöriger Gewächse aufgefunden, welches, wenn man die Verschiedenheit in der

---

[3]) Linnaea 1843.

[4]) Ann. d. sc. nat. 1850.

[5]) Verjüngung S. 269. 286.

[6]) Entwickelungsgeschichte der *Achlya prolifera* in Nova Acta Acad. N. C. Vol. XXIII. P. I. pg. 397.

[7]) Nova Acta Acad. N. C. Vol. XI. P. II. pg. 493.

[8]) Verjüngung S. 201.

[9]) Bot. Zeit. v. Mohl u. Schlecht. 1852. S. 473.

[10]) Im Zusatze zu der vorhin citirten Abhandlung von Carus.

Schwärmsporenbildung zur Unterscheidung von Gattungen benützt, consequenter Weise zur Aufstellung einer dritten Gattung nöthigt, der ich den Namen *Pythium* (¹¹) geben will.

Bei der Gattung *Pythium* entleert das Sporangium seinen Inhalt in dem noch völlig unverändertem Zustande, in welchem er Schlauch und Sporangium vor Bildung der Schwärmsporen erfüllt; also nicht, wie bei *Saprolegnia* und *Achlya*, nachdem er bereits in gesonderte Schwärmsporen sich umgebildet hat.

Nachdem die feinkörnige Masse, welche das Sporangium erfüllt hatte, zur Öffnung gleichsam heransgeflossen ist, ballt sie sich vor derselben zu einer Kugel zusammen, welche noch von einer äufserst zarten Membran umgeben erscheint. Von dieser ist es ungewifs, ob sie von der undurchrissenen innersten Lamelle der Sporangiummembran herrührt, welche wachsend über die Öffnung des Sporangium hinaus sich ausgedehnt hat, oder ob sie in Folge einer Neubildung im Augenblicke des Hervortretens der Protoplasmamasse an deren Umfange entstand.

Erst vor der Öffnung des Sporangium beginnt nun in dem ausgetretenen zur Kugel zusammengeballten Inhalt eine von der Peripherie nach dem Centrum vorschreitende Sonderung, durch welche die Protoplasmakugel schliefslich in eine gröfsere Anzahl Schwärmsporen zerfällt, welche, die sie noch umhüllende Membran der früheren Protoplasmakugel durchbrechend, nach allen Richtungen entweichen, ohne ein derartiges von ihren äufseren Membranen

---

(¹¹) Nees v. Esenbeck hat in jener Abhandlung, in welcher er die Gattungen *Saprolegnia* und *Achlya* aufstellte, auch den Namen *Pythium* für eine dritte Gattung vorgeschlagen, welche von zwei Pflanzen gebildet werden sollte, die von Schrank (Denkschriften d. K. Acad. d. Wiss. zu München auf d. J. 1813. S. 14.) unter dem Namen *Mucor imperceptibilis* und *Mucor spinosus* beschrieben und abgebildet worden waren. Allein die Beschreibung und Abbildung von Schrank zeigt mit Bestimmtheit, dafs die von ihm untersuchten Pflanzen gar nicht hierher gehören, auch möchte es nach der ungenügenden Beschreibung und Abbildung bei Schrank ganz unmöglich sein, die Pflanzen, die er gesehen hat, noch bestimmen zu wollen, die übrigens gewifs keinem neuen Genus angehören. Ich habe es deshalb für erlaubt gehalten den von Nees v. Esenbeck vorgeschlagenen Namen auf die von mir beobachteten sicher zu den Saprolegnieen gehörigen Gewächse zu beziehen. —

herrührendes Zellennetz zurückzulassen, wie dies bei der Gattung *Achlya* der Fall ist. In Gestalt und Bau gleichen diese Schwärmsporen vollkommen denen der *Saprolegnia* und *Achlya*.

Es sind mir bis jetzt zwei Species dieser Gattung bekannt geworden.

Die eine, *Pyth. entophytum*, fand ich im vergangenen Jahre auf den Copulationskörpern einer *Spirogyra*. Sie bildet kurze, einzellige und, so weit sichtbar, stets unverästelte Schläuche, welche aus dem Inneren des Copulationskörpers durch seine Membran hervorbrechend zuerst in verschiedentlicher Krümmung die Spirogyrenzelle, in welcher der Copulationskörper liegt, durchwachsen, später die Membran der Spirogyrenzelle selbst unter dem Auge des Beobachters durchbohren, ebenso, wie sie schon vorher die Membran des Copulationskörpers durchbohrt hatten. Sobald sie mit der Spitze aus der Spirogyrenzelle hervorgetreten sind, öffnen sie sich meist sogleich, ergieſsen ihren Inhalt durch die an der Spitze gebildete Öffnung und bilden ihn in der bereits geschilderten Weise in Schwärmsporen um. Bei dieser Species ist es der ganze unverzweigte Schlauch, soweit er wenigstens aus dem Copulationskörper hervorragt, der sich als Sporangium verhält.

Ob aber die aus einem Copulationskörper zahlreich hervortretenden Schläuche, die übrigens, wie die Schläuche der *Saprolegnia* und *Achlya*, aus Cellulose bestehen, im Inneren des Copulationskörpers doch noch unter einander zusammenhängen, lieſs sich nicht entscheiden, da es nicht möglich war die Schläuche tief ins Innere des Copulationskörpers zu verfolgen. Es wäre daher noch möglich, daſs eine Verzweigung der Pflanze im Inneren des Copulationskörpers stattfindet und daſs die aus demselben hervortretenden Schläuche nur die Sporangien dieser Pflanze sind, welche durch Scheidewände, die freilich tief im Inneren des Copulationskörpers liegen müſsten, noch von dem vegetativen Theile geschieden sind.

Daſs dieses interessante, endophyte Pflänzchen in den Formenkreis der Saprolegnieen gehört, dafür liegt der Beweis auſser in dem übereinstimmenden Bau der Schwärmsporen noch in einer Beobachtung, die ich später an einer ohne allen Zweifel zur Familie der Saprolegnieen gehörigen Pflanze gemacht habe, indem diese in der Schwärmsporenbildung sich jenem auf den Copulationskörpern vorkommenden Gewächse vollständig anschlieſst.

Diese zweite Species der Gattung *Pythium* (*Pyth. monospermum*), welche schon in ihrer äuſseren Erscheinung und ihrem Auftreten der *Saprolegnia* und *Achlya* sich ähnlich verhält, wächst auf ins Wasser gefallenen Mehlwürmern und bildet auf diesen einen farblosen Rasen, welcher aus langen, einzelligen und verästelten Schläuchen besteht, die, obgleich bedeutend schmächtiger als die Schläuche der verschiedenen Arten von *Saprolegnia* und *Achlya*, doch diesen völlig gleichen und auch im Bau der Schwärmsporen und Geschlechtsorgane mit ihnen übereinstimmen.

Ich verdanke das erste Material für meine Untersuchung dieser Pflanze der freundlichen Gefälligkeit des Herrn Dr. N. Lieberkühn, welcher mich zuerst auf diese auf den Mehlwürmern vorkommende, bis dahin unbekannte Alge aufmerksam gemacht hat.

Bei dieser Species der Gattung *Pythium* werden ganz in der Weise der Arten von *Saprolegnia* und *Achlya* die Spitzen der Schläuche, nachdem sie sich stark mit Inhalt erfüllt haben, zu den Sporangien. Diese entleeren in der für die Gattung *Pythium* characteristischen, bereits beschriebenen Weise ihren noch ungeformten Inhalt durch eine Öffnung an der Spitze, vor welcher sie ihn in Gestalt einer von einer zarten Membran umgebenen Kugel ansammeln und erst hier auſserhalb des Sporangium in die Schwärmsporen umbilden.

II. Auſser den Schwärmsporen sind bei den Saprolegnieen noch ruhende Fortpflanzungszellen bekannt, welche meist in groſser Anzahl in kugeligen Mutterzellen gebildet werden, deren Membran, wie ich dies bereits früher [12]) nachwies, von zahlreichen regelmäſsigen Öffnungen durchbohrt ist.

In meinem ersten Aufsatze über die Befruchtung der Algen [13]) habe ich entsprechend der von mir dort aufgestellten Ansicht, daſs die sg. ruhenden Sporen geschlechtlich erzeugte

---

[12]) Entwickelungsgeschichte der *Achlya prolifera* a. a. O. S. 421, Taf. 48, fig. 6 und 7.

[13]) Monatsb. d. Berl. Acad. d. Wiss. März 1855. S. 156-157 (24-25).

Fortpflanzungsorgane seien, auch diese ruhenden Sporen von *Saprolegnia* für befruchtete Eier erklärt und die Vermuthung ausgesprochen, dafs die von mir aufgefundenen Öffnungen in der Membran ihrer Mutterzellen die Zugangsstellen für die Samenkörper sein möchten. Aus Analogie mit den Hörnchen der Vaucherien glaubte ich ferner als die Antheridien der *Saprolegnia* jene gekrümmten Nebenäste ansehen zu dürfen, welche von Al. Braun neben den Mutterzellen der ruhenden Sporen der *Saprolegnia* beobachtet, von mir selbst sowie von Anderen, die über die *Achlya* und *Saprolegnia* geschrieben hatten, aber nicht gesehen worden waren.

Meine neueren Untersuchungen über die Geschlechtsorgane der Saprolegnieen haben nun nicht nur einen neuen Beweis für meine Ansicht von dem Werthe der ruhenden Algensporen geliefert, sondern zugleich gezeigt, in wie weit auch meine Vermuthung über den geschlechtlichen Werth jener gekrümmten Nebenäste begründet ist. —

An zwei Pflanzen aus der Familie der Saprolegnieen, einer Species der Gattung *Saprolegnia* und einer Species der Gattung *Pythium* habe ich bisher die näheren Umstände, welche bei der Befruchtung eintreten, genauer verfolgen können. —

Zu den Mutterzellen der ruhenden Sporen, welche ich nun nach der von mir vorgeschlagenen Terminologie [14]) als Oogonien bezeichnen werde, bilden sich bei *Saprolegnia* in der Regel die kugelig anschwellenden und stark mit Inhalt erfüllten Enden kürzerer Seitenäste, hin und wieder auch mittlere Stücke der Schläuche aus. Wie die Sporangien schliefsen sich auch die Oogonien durch Scheidewände als besondere Zellen von dem Schlauche, an dem sie befindlich sind, ab. Hierauf beginnen im Inneren derselben jene Vorgänge, durch welche der Inhalt nach und nach in eine oft sehr grofse Anzahl von gesonderten, noch membranlosen Protoplasmamassen, den Befruchtungskugeln, zerfällt, während in der Membran der Oogonien gleichzeitig eine Anzahl heller vom Protoplasma leer gelassener Stellen sichtbar werden, die sich schliefslich zu jenen regelmäfsigen, über die ganze Oberfläche der Oogonium-Kugel vertheilten Öffnungen gestalten, deren Entstehung ich an dem bereits angeführten Orte ausführlich beschrieben und abgebildet habe.

---

[14]) Beiträge zur Physiologie und Systematik der Algen in Pringsheim Jahrbücher für wiss. Bot. Bd. I. Heft 1. S. 8-10.

Bei *Saprolegnia ferax*, welche Pflanze ich früher mit den meisten anderen Autoren *Achlya prolifera* nannte, habe ich, ebensowenig wie Thuret und Naegeli, neben den Oogonien noch andere Organe wahrnehmen können; dagegen fand ich in diesem Winter jene von mir lange vergeblich gesuchten, von Al. Braun gesehenen Nebenästchen endlich bei einer *Saprolegnia* auf, welche ich, obgleich sie in Form, Bau und Bildung der Schläuche, Sporangien, Sporen und Oogonien und auch in der Gröſse mit der *Saprolegnia ferax* übereinstimmt, dennoch aus später zu erörternden Gründen für eine andere Species halten muſs, und *Saprolegnia monoica* nennen will. Bei dieser Species treten jene Nebenäste während der Bildung der Oogonien entweder aus dem Schlauche in der Nähe der Oogonium-Stiele oder aus den Stielen der Oogonien selbst meist zu mehreren neben einem Oogonium hervor. Dem Oogonium entgegenwachsend legen sie sich, nachdem sie in seiner Nähe sich oft noch verzweigt haben an dasselbe an und umwachsen es in verschiedenen Richtungen, so daſs man später auf dem Entwickelungsstadium der Oogonien, auf welchem sie bereits abgeschlossene Zellen darstellen, diese Nebenäste und ihre Zweige dem Oogonium fest angeschmiegt findet. Etwa zur Zeit, da die ersten Spuren einer beginnenden Bildung der Löcher an der Oogoniummembran auftreten, sieht man die Enden jener angeschmiegten Nebenäste und ihrer Zweige, die sich unterdeſs mit Inhalt stärker erfüllt haben, durch eine Scheidewand sich abschlieſsen, ganz in derselben Weise wie dies bei den gekrümmten Antheridien der Vaucherien der Fall ist. Während im Oogonium die Sonderung der Inhaltsmasse in die Befruchtungskugeln nun weiter vor sich geht, bemerkt man schon, daſs diese Enden der Nebenäste, die Antheridien der *Saprolegnia*, auf einer oder mehreren jener vom Protoplasma freigelassenen Stellen, welche später zu den Öffnungen werden, unmittelbar aufliegen. Unterdeſs schreitet die Bildung der Befruchtungskugeln immer mehr vor und es tritt ein Zustand ein, in welchen sie schon fast völlig gesondert von einander der inneren Seite der Wand des Oogonium anliegen. In diesem Augenblicke wird die Membran des Oogonium an den bereits vorgebildeten, für die Löcher bestimmten Stellen resorbirt, und in Folge davon fallen die bisher der Wand anliegenden Befruchtungskugeln in einen Haufen zusammen, welcher nun die Mitte des Oogonium einnimmt. Hierdurch wird aber die Beobachtung der Oogoniummembran, ihrer Löcher und der diesen aufsitzenden Antheridien bedeutend erleichtert und man kann nun mit der gröſsten Deutlichkeit wahrnehmen, wie die Antheridien jetzt allmälig durch die Löcher in das Oogonium hineinwachsen, indem sie durch dieselben dünne Fortsätze in das Innere der Oogonien hineintreiben, welche oft noch im Inneren der Oogonien sich verzweigend in den Haufen der Befruchtungskugeln eindringen, hier sich öffnen und ihren Inhalt zwischen die Befruchtungskugeln ergieſsen. Da die Fortsätze, welche die Antheridien in die Oogonien hineinschicken, fast ohne Ausnahme tief in den Haufen der Befruchtungskugeln hineindringen und sich erst dort an ihrer von den Befruchtungskugeln verdeckten Spitze öffnen, so stöſst die Beobachtung des Zusammentreffens beider Zeugungsstoffe bei den Saprolegnien auf viel gröſsere Schwierigkeiten als es z. B. bei den Vaucherien der Fall ist, und es gelang mir auch deshalb trotz angestrengter Mühe nicht die Samenkörper im Augenblicke ihres Austretens aus den Antheridien zu überraschen, weshalb ich auch über ihren Bau nicht ganz ins Klare gekommen bin. Nichts desto weniger ist ihre Existenz auch hier vollkommen gewiſs.

Wie bei den Vaucherien sind nämlich auch in den Antheridien der Saprolegnien die Samenkörper in einen umhüllenden Schleim gebettet, aus welchem sie sich bei der Entleerung des Antheridium erst gleichsam herausarbeiten müssen. Trotzdem nun diese einhüllende Schleimmasse natürlich auch noch innerhalb des Antheridium die freie Bewegung der Samenkörper hindert, so muſs dennoch das auffallende Drehen und Wimmeln, welches in dem Inhalte reifer Antheridien eintritt, denjenigen, welcher je die Samenkörper der Vaucherien noch innerhalb der Antheridien unmittelbar vor ihrem Austreten gesehen hat, sogleich von der Existenz hier vorhandener, beweglicher Samenkörper, überzeugen. Ferner gelingt es nicht selten in solchen

Fällen, in welchen zufällig das Austreten der ganzen Inhaltsmasse des Antheridiums verhindert ist, in dem leer gewordenen hinteren Stücke der Antheridien kleine Körperchen zu beobachten, welche, da sie aus dem Antheridium nicht austreten können, zwar mit schwacher aber deutlicher Ortsbewegung in demselben herumwandern. Sie besitzen, ähnlich den Samenkörpern von *Vaucheria sessilis* einen dichten, stark glänzenden Körper, erscheinen dagegen, wenn sie endlich zur Ruhe gekommen sind wie helle, durchsichtige Bläschen; ein Verhalten, worin sie gleichfalls mit den Samenkörpern von *Vaucheria* übereinstimmen. Dafs diese Körperchen trotz ihrer geringen Gröfse von noch nicht $\frac{1}{500}$ mm. dennoch die Samenkörper der *Saprolegnia* sind, dafür spricht, ganz abgesehen von den begleitenden Umständen ihres Vorkommens, schon ihr Auftreten auch in den reifen Antheridien von *Pythium monospermum*, wo ich sie gleichfalls und zwar in noch lebhafterer Bewegung aufgefunden habe; dann aber sprechen hierfür noch vielmehr die Erscheinungen, welche man nach dem Öffnen der Antheridien an den Befruchtungskugeln wahrnehmen kann.

Obgleich es nämlich wegen der bereits angedeuteten Hindernisse nicht möglich ist die Entleerung der Antheridien und das Austreten der fraglichen Körperchen unmittelbar zu sehen, so kann man doch, sobald die Antheridien sich entleert haben, diese hellen glänzenden Körper, deren Substanz von der dunklen Masse der Befruchtungskugeln auffallend verschieden ist, fast immer an dem Umfange der mehr peripherisch liegenden Befruchtungskugeln plötzlich auftauchen sehen und unmittelbar beobachten, wie sie in die Substanz der Befruchtungskugeln eingehen und sich mit derselben vermischen.

Nach diesem Acte der Befruchtung bildet sich an der Peripherie der Befruchtungskugeln eine feste Membran aus und diese werden, indem sie eine Reihe bereits früher [15]) beschriebener Veränderungen erleiden, zu den Oosporen, den ausdauernden Fortpflanzungszellen, dieses Gewächses.

Die Geschlechtsorgane von *Pythium monospermum* weichen nur in untergeordneten Puncten von denen der ebengeschilderten *Saprolegnia* ab.

---

[15]) Entwickelungsgeschichte d. *Achlya prolifera* a. a. O. pg. 423 (29).

Der verschiedene Habitus beider Pflanzen wird wesentlich nur durch die geringere Gröſse aller Theile bei *Pyth. monospermum* bedingt. Ein scharfer Unterschied liegt jedoch nicht nur in der bereits beschriebenen Verschiedenheit der Schwärmsporenbildung sondern auch noch darin, daſs die Oogonien von *Pyth. monospermum* ohne Ausnahme aus ihrem ganzen Inhalte nur eine einzige Oospore erzeugen, welche das Oogonium fast völlig ausfüllt. Da die Oosporen von *Pyth. monosp.* in der Gröſse mit den Oosporen von *Saprolegnia* und *Achlya* ziemlich übereinstimmen, so ergiebt sich, daſs die Oogonien von *Pyth. monosp.* nicht viel gröſser sind als die einzelnen Oosporen von *Saprolegnia* oder *Achlya.* Abgesehen von den angegebenen Abweichungen zeigt sich kein weiterer wesentlicher Unterschied in der Vegetation und Entwickelung dieser Pflanzen.

Die Oogonien bilden sich bei *Pyth. monospermum* gleichfalls meist an kürzeren Seitenästen aus; diese schwellen nicht immer an ihren Spitzen, sondern häufig auch unterhalb der Spitze zu den Oogonien an, welche sich durch eine Scheidewand von ihrem Träger abschlieſsen. Unmittelbar aus diesem oder aus dem Stammschlauche, aber immer in der Nähe der Oogonien treten die auch hier meist gekrümmten Nebenäste hervor, welche einfach oder auch sich verzweigend an das Oogonium heranwachsen und mit ihrem etwas erweitertem Ende an die Oogonien sich anlegen. Durch Bildung einer Scheidewand unterhalb der erweiterten Stelle wird nun dies breitere Ende jener Nebenäste zu einer besonderen Zelle, dem Antheridium, dieser Pflanze. Die Antheridien schicken sehr kurze Fortsätze in das Oogonium hinein. Diese durchbohren die Membran der Oogonien an Stellen, welche sich später als deutliche Löcher zu erkennen geben, die zwar bei dieser Species entsprechend der geringeren Gröſse des Organs in geringerer Anzahl über die Oberfläche der Oogoniummembran verbreitet sind, aber auch unverkennbar an solchen Stellen auftreten, wo keine Antheridienfortsätze eingedrungen sind, wodurch, ebenso wie bei *Saprolegnia,* auch hier ein Beweis für die von dem Eindringen der Antheridienfortsätze unabhängige, selbstständige Bildung jener Löcher gegeben ist. Während die Fortsätze der Antheridien in die Oogonien hineinwachsen, zieht sich der gesammte Inhalt der letzteren etwas von der Wand ab und zu einer Kugel, der Befruchtungskugel, zusammen, die an der dem Antheridium-Fortsatze zugekehrten Seite oft eine von weniger dunklem Inhalte erfüllte Stelle zeigt. Nachdem der Antheridium-Fortsatz bis zur Berührung der Befruchtungskugel in das Oogonium hineingedrungen ist, öffnet er sich und entläſst seinen Inhalt. Leichter als bei *Saprolegnia* werden hier noch innerhalb des Antheridium die wenigen, kleinen und lebhaft beweglichen Samenkörper wahrgenommen, und können häufig noch im Oogonium nach ihrem Austritt aus dem Antheridium gesehen werden. Allein die äuſserst geringe Gröſse und wenig charakteristische Beschaffenheit der Theile gestattet hier ebenso wenig, als bei *Saprolegnia,* etwas Bestimmteres über die Gestalt und den Bau der Samenkörper und den Act der Befruchtung auszusprechen. Die Oosporen von *Pyth. monospermum* keimen schon wenige Wochen nach ihrer Bildung indem sie unmittelbar zu der Mutterpflanze gleichen Schläuchen auswachsen, ganz in der Weise der Oosporen von *Saprolegnia ferax,* deren Keimung ich in der schon mehrfach citirten Monographie beschrieben und abgebildet habe. Neuerdings hat Cienkowsky [16]) diese Art der Keimung bei *Achlya prolifera* bestätigt, zugleich aber nachgewiesen, daſs die ruhenden Sporen (Oosporen) dieser Pflanze ihren Inhalt auch unmittelbar in Schwärmsporen umbilden können; eine Thatsache welche ich ebenfalls für *Saprolegnia ferax* (a. a. O. S. 427 (33) Taf. 47 fg. 17) bereits angedeutet hatte. Ganz das Gleiche findet auch bei *Pythium monospermum* statt. —

Wenn die mitgetheilten Beobachtungen auch nicht geeignet sind eine ebenso genaue Einsicht in den Befruchtungsvorgang zu verschaffen, als es meine früheren Untersuchungen über diesen Gegenstand, namentlich meine an den Oedogonien [17]) erworbenen, später von De Bary [18]) bestätigten Erfahrungen vermochten, so stehen sie doch mit diesen in allen vor und nach der Befruchtung beobachteten Einzelheiten genau in Einklang und zeigen gleichfalls die Berechtigung meiner Ansichten über die Geschlechtlichkeit und den Geschlechtsact der Süſswasseralgen. Denn es ist jetzt gewiſs, daſs auch bei den Saprolegnieen ein geschlechtlicher Vorgang stattfindet, ausgeführt zwischen den in den angeschmiegten Nebenästchen erzeugten Samenkörpern und den in den Oogonien gebildeten Befruchtungskugeln. Es ist ferner gewiſs, daſs auch hier die materielle Vereiniguug beider Zeugungsstoffe, wie ich dies als allgemein gültig in meinen früheren Aufsätzen über die Befruchtung der Algen ausgesprochen habe, in dem noch nackten, membranlosen Zustande der Befruchtungskugel geschieht und es zeigte sich endlich, daſs auch hier die s. g. ruhenden Sporen die geschlechtlich erzeugten Fortpflanzungszellen sind.

---

[16]) Bot. Zeit. v. Mohl u. Schlecht. 1855. S. 801.

[17]) Monatsbericht d. Acad. d. Wiss. zu Berlin Mai 1856. und Pringsheim: Jahrbücher f. wiss. Botanik Bd. I. Heft I.

[18]) Verhandlungen d. Gesellsch. f. Naturwiss. in Freiburg i. B. No. 13. Juli 1856.

III. Ich darf diesen Aufsatz nicht schlieſsen ohne auf einen Umstand aufmerksam zu machen, welcher den Beweis liefert, daſs durch die im Vorhergehenden beschriebenen Vorgänge nicht bereits sämmtliche Geschlechtsverhältnisse der Familie der Saprolegnieen erschöpft sind.

Ich habe im Laufe dieser Abhandlung schon vorübergehend bemerkt, daſs bei *Saprolegnia ferax*, der am meisten untersuchten Pflanze dieser Familie, weder von mir noch von ihren andern zahlreichen Monographen die Nebenäste bemerkt worden sind. Ebenso wenig erwähnt De Bary in seiner bereits angeführten Beschreibung der *Achlya prolifera* etwas über das Vorkommen dieser die Antheridien bergenden Organe.

Sollten so viele Beobachter diese zahlreichen und wichtigen Organe auffallender Weise ganz übersehen haben? Mir schien es wahrscheinlicher, daſs hier noch ein unbekanntes Verhältniſs obwalten müsse.

Wirklich hatte ich auch während des vergangenen Winters, noch beschäftigt mit meinen im Vorhergehenden beschriebenen Untersuchungen über den Werth jener Nebenäste, wiederholte Gelegenheit mich auf das Bestimmteste davon zu überzeugen, daſs die fehlenden Angaben über das Vorhandensein der Nebenäste bei den genannten Autoren nicht auf einer Täuschung, einem bloſsen Übersehen derselben beruht hatten. Ich fand nämlich eine *Saprolegnia*, bei welcher trotz der sorgfältigsten hierauf gerichteten Bemühungen und obgleich die äuſserst zahlreich vorhandenen Oogonien und Oosporen sich ganz in normaler Weise ausgebildet hatten, doch nirgends eine Spur von Nebenästen aufzufinden war. Auch bei der fortgesetzten Cultur und Übertragung dieser Pflanze von der Fliege, auf welcher sie sich zuerst fand, auf andere Fliegen und auch andere Insekten und Crustaceen (Coccinella, Oniscus) zeigten sie sich in diesem Verhältnisse unwandelbar; die Nebenäste fehlten constant, aber dennoch entwickelten sich Oogonien und Oosporen zahlreich und normal, und in der Membran der Oogonien waren auch hier jene regelmäſsigen Löcher zahlreich vorhanden, durch welche sonst die Fortsätze der Antheridien in das Oogonium hineinwachsen.

Dieser Umstand brachte mich zuerst auf die Vermuthung einer specifischen Differenz dieser *Saprolegnia*, welche ich mit der von mir früher beobachteten und unter dem Namen *Achlya prolifera* beschriebenen *Saprolegnia ferax* identisch fand, und jener zweiten, mit den Nebenästen versehenen, welche ich nun *Saprolegnia monoica* genannt habe.

Später habe ich mich auch noch von dem Fehlen der Nebenäste bei der *Achlya prolifera* (*Saprolegnia capitulifera* Al. Braun) überzeugt.

Dieser Mangel der Nebenäste an einzelnen Species muſs aber offenbar auf die Vermuthung führen, daſs die Samenkörper bei diesen Pflanzen an einer anderen Stelle der Fäden erzeugt werden. Daſs in diesem Falle innerhalb derselben Familie, ja innerhalb derselben Gattung die Samenkörper an zwei verschiedenen Stellen gebildet würden, daſs also gleichsam zweierlei Antheridienformen in derselben Gattung vorkämen, kann weniger befremden, nachdem ich ein ähnliches Verhältniſs in der Gattung *Oedogonium* mit der gröſsten Sicherheit nachgewiesen habe.

Ich glaube mich auch nicht zu irren, wenn ich als die Antheridien derjenigen Saprolegnieen, welchen die Nebenäste fehlen, jene Organe bezeichne, die zuerst von Naegeli [19]) gesehen und abgebildet, später von Al. Braun [20]) wiedergefunden, erst jüngst nochmals von Cienkowsky [21]) beschrieben und abgebildet worden sind.

---

[19]) Zeitschrift f. wiss. Bot. Heft III, S. 29. Taf. IV, fig. 1-6.

[20]) Verjüngung S. 286.

Es sind eiförmige Zellen von sehr verschiedener Gröſse, welche meist zu mehreren durch freie Zellbildung in den aufgetriebenen Enden der Schläuche entstehen, ohne daſs diese jedoch sich vorher — wie dies bei den Sporangien und Oogonien der Fall ist — durch Bildung von Scheidewänden als besondere Zellen abschlieſsen. Sie bilden ihren Inhalt in eine ungemein groſse Anzahl äuſserst kleiner, beweglicher Körperchen von der Gröſse von kaum $\frac{1}{250}$ mm. um, welche schlieſslich durch einen Fortsatz entweichen, welchen jene eiförmigen Zellen, durch die Membran der Schlauchenden hindurchschicken, und der sich auſserhalb derselben öffnet. Die beweglichen Körperchen selbst besitzen 2 Cilien und bewegen sich mit auſserordentlicher Behendigkeit. Ihre auffallend geringe Gröſse macht es schon von vorn herein unwahrscheinlich, daſs sie, wie es Naegeli vermuthet hat, den Werth von Schwärmsporen besitzen sollten, auch habe ich mich vollkommen davon überzeugt, daſs sie nicht keimen, sondern schon nach einiger Zeit ohne jede Fortentwickelung auf dem Objectträger, der zu ihrer Beobachtung dient, zu Grunde gehen. Daſs diese eiförmigen Zellen und die beweglichen Körperchen, die in ihnen entstehen, aber der *Saprolegnia* selbst und nicht etwa einem endophyten Gewächse, welches in dem Schlauchende der *Saprolegnia* schmarotzt, angehören, dafür spricht ihre Entwickelung, da sie, wie es bereits Naegeli und Cienkowsky ganz richtig angegeben haben, sichtbar einer directen Umwandlung des Inhaltes der Schlauchspitze ihre Entstehung verdanken. Es sind übrigens dieselben Körper, welche ich auch bei *Ectocarpus* und *Sphacelaria* aufgefunden habe und aus denselben Gründen für die Antheridien dieser Pflanzen erklärte.

Was nun aber endlich am allermeisten für meine Vermuthung spricht, daſs sie selbst die Antheridien und die beweglichen Körper in ihnen die Samenkörper jener Saprolegnien, bei denen sie vorkommen, sind, ist der Umstand, daſs ich sie ausschlieſslich in den Schlauchenden solcher Saprolegnien und

---

[21]) a. a. O. S. 801. Taf. XII. fig. 4-11.

Achlyen auffand, denen die Nebenäste fehlen und deren Oogonien nichts desto weniger mit jenen Löchern versehen sind, welche für den Eintritt der Antheridien-Fortsätze, oder der Samenkörper bestimmt sind. Die directe Beobachtung ihrer Betheiligung am Befruchtungsacte möchte hier freilich auf vielleicht unüberwindbare Schwierigkeiten stoſsen, da sie — worauf ich diejenigen, die diese Körper aufsuchen möchten, noch ausdrücklich aufmerksam machen will — am häufigsten in den ersten Tagen der Vegetation eines solchen Saprolegnien-Rasens auf dem Insektenkörper auftreten und zwar hier — wie ich wenigstens fand — nur in den Enden sehr kurzer fast direkt aus dem Insektenkörper hervortretender und scheinbar unverästelter Schläuche, wogegen die Oogonien und Oosporen desselben Rasens erst einige Tage später in ihrer vollen Entwickelung sind; so daſs, wenn meine Vermuthung über den sexuellen Werth jener eiförmigen Zellen begründet ist, hierin zugleich ein Fall einer Art Dichogamie bei diesen niederen Pflanzen zu erkennen wäre.

Eine ausführlichere, durch die nöthigen Abbildungen versinnlichte Darstellung der beschriebenen Verhältnisse wird das zweite Heft der von Pringsheim herausgegebenen „Jahrbücher für wiss. Botanik," welches bereits unter der Presse ist, bringen.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Memorie della societa italiana delle scienze. Tomo XXV, Parte 2. Modena 1855. 4.

Glasnik. *Zeitschrift für serbisches Alterthum.* Band 8. Belgrad 1856. 8.

Journal für reine und angewandte Mathematik. Band 53. Berlin 1857. 4.

Results of the Magnetical and meteorological Observations made at Greenwich. (London) 1855. 4.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. 3. Band. Hamburg 1856. 4.

Astronomische Beobachtungen der Universitätssternwarte zu Königsberg. 30. Abtheilung. Königsberg 1857. 4.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. 11. Band, Hft. 2. Leipzig 1857. 8.

Gelehrte Anzeigen. Band 43. München 1856. 4.

Abhandlungen der naturwissenschaftlich-technischen Commission bei der Kgl. Akademie der Wissenschaften in München. Band 1. München 1857. 8.

Compte rendu annuel de l'observatoire physique central. Année 1855. Petersbourg 1856. 4.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. XIII, 2. Stuttgart 1857. 8.

Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft. 1. Jahrg., Heft 1. Wien 1857. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Sektionsrath Haidinger vom 30. Mai 1857.

Rydquist, *Svenska Språkets Lagar.* Bandet II. Stockholm 1857. 8.

v. Reumont, *Della diplomazia italiana dal secolo XIII al XVI.* Firenze 1857. 8. Mit Begleitschreiben von Florenz den 18. Mai 1857.

Kluckhohn, *Geschichte des Gottesfriedens.* Leipzig 1857. 8. Mit Begleitschreiben von Göttingen den 5. Mai 1857.

Lenormant, *Description des médailles et antiquités du Cabinet de M. le Baron Behr.* Paris 1857. 8.

Plana, *Recherches historiques sur la première explication de l'équation séculaire du moyen mouvement de la lune.* Turin 1857. 4.

Ferrari, *Calcul décidouzinal.* Turin 1857. 4.

Radlinsky, *Il fedone.* Mantova 1857. 8.

——— *L'America prima di Cristoforo Colombo.* Mantova 1857. 8.

——— *Alessandro Magno.* Mantova 1857. 8. Mit Begleitschreiben von Mantua den 30. Mai 1857.

Malacarne, *Dei poligoni regolari.* Vicenza 1857. 8. Mit Begleitschreiben von Vicenza den 7. Juni 1857.

Pavet de Courteille, *Conseils de Nabi Efendi à son fils Aboul Khair.* Paris 1857. 8. Mit Ministerialrescript vom 9. Juni 1857.

Marianini, *Memorie sopra l'azione magnetizzante.* VII — IX. Modena 1846 — 1847. 4.

Tortolini, *Sulla quadratura della superficie paralela.* ... Roma 1856. 8.

Schriften der Kaiserl. K. Akademie der Wissenschaften in Wien:

Denkschriften. Phys.-math. Klasse. Band XII.

Sitzungsberichte. Phys.-math. Klasse. Band XXII. XXIII, 1.

——— Phil.-hist. Klasse. Band XXI, 1. XXII, 1. 2.

Archiv für Kunde österreichischer Geschichtsquellen, Band XVII, 1. 2. XVIII, 1.

Fontes rerum austriacarum, Band X und XIII.

Almanach der Kaiserlichen Kön. Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1857.

18. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. **Schott** las über die chinesische Verskunst.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Beobachtungen der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte zu Dorpat, von J. H. **Mädler**. Band 13. 14. Dorpat 1856. 4.

Nouveaux Mémoires de la société impériale des naturalistes de Moscou. Tome 10. Moscou 1855. 4.

Journal of the Academy of natural sciences of Philadelphia. Vol. III. Part 3. Philadelphia 1856. 4.

Patent-Office Reports. Mechanics. Vol. 1. 2. Agriculture. Washington 1856. 8.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. no. 6. Calcutta 1856. 8.

Oeuvres de Frédéric le Grand. Tables. Berlin 1857. 8.

Memoirs of the Geological Survey of India. Vol. I. Part 1. Calcutta 1856. 8. Mit Begleitschreiben von Hrn. **Thomas Oldham**, d. d. Calcutta, Januar 1857.

Marc d'**Espine**, *Esquisse géographique des invasions du Choléra en Europe.* Genève 1857. 8.

Kjerulf und **Dahll**, *Über die Geologie des südlichen Norwegens.* Christiania 1857. 8.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- und Volkenkunde. Deel 3. 4. 5. Batavia 1854—1856. 8.

Ferner wurde ein Schreiben des beständigen Secretars der Académie de Stanislas zu Nancy d. d. 14. Juni d. J. über den Empfang unserer Monatsberichte aus den Jahren 1855 und 1856 vorgelegt.

22. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. **Gerhard** hielt einen Vortrag über die **Berathung des Perserkönigs Darius** zum Krieg gegen Griechenland, welche in einem apulischen Gefäſsbild des Museo Borbonico zu Neapel dargestellt ist.

Das kolossale hier in Rede stehende Thongefäſs von fast 6 napolitanischen Palmen Höhe ward aus dem prachtvollen Grabmal dem es angehörte bereits im Jahr 1851 mit anderen gleich ansehnlichen Prachtgefäſsen zu Canosa hervorgezogen, und gelangte demnächst im Jahr 1854 zu einer durch **Minervini** vollführten und auch in deutschen Blättern benutzten genaueren Beschreibung,[1]) ist jedoch dem Vernehmen nach in der damals verheiſsenen Abbildung bis jetzt noch nicht erschienen. Es kann daher nur willkommen sein, wenn es uns gelingt, die längst vergeblich gehoffte Anschauung jenes sehr eigenthümlichen Bildes durch eine vorliegende Zeichnung[2]) zu erreichen. Bekanntlich ist die gedachte Dariusvase einerseits mit der Darstellung des von Bellerophon bekämpften Pegasus und oben am Hals mit einem bacchischen Opfer, auf seiner Hauptseite aber mit dem in drei Reihen vertheilten Geschichtsbild des Perserkönigs geschmückt, über welchem, wiederum am Hals des Gefäſses, ein Amazonenkampf zu bemerken ist. Als Hauptfigur giebt in der mittelsten Reihe, von einer mit sprechenden Geberden berathenden Versammlung umgeben, der thronende König Darius sich zu erkennen, über dessen Person und Bedeutung die beigefügte griechische Namensinschrift [ΔΑΡΕΙΟΣ] genügende Auskunft giebt, wenn auch die Spitzfindigkeit gelehrten Scharfsinns einen Erklärer verleitet hat, nicht wie billig den ersten Darius sondern den Gegner Alexanders hier zu suchen [3]) Der vor ihm stehende Sprecher, betrübten Ausdrucks, mag auf die Botschaft der marathonischen Schlacht und andrer Verluste des Perserheeres bezüglich sein, denen laut Herodot (VII, 1) des Königs Entschluſs zu neuen Rüstungen rasch folgte. Hiemit stimmt denn im unteren Feld die Ablieferung der zu dem Kriegsaufwand erforderlichen Tribute, im obern Feld aber das Bild der Gottheiten zusammen, welche im Streit zwischen Asien und Hellas zu Gunsten der Letztern entscheiden.

---

[1]) **Minervini**, Bullettino Napolitano. 1854. no. 43. 48. **Gerhard**, archäolog. Anzeiger 1854. no. 67. 68. S. 482 ff.

[2]) Die Herausgabe dieser Zeichnung wird auf Taf. CIII der „Archäolog. Zeitung" nächstens erfolgen. Daſs eine andre, sehr unzureichende, aber sämtliche Figuren der Vase umfassende, Zeichnung bereits vor Monaten in den illustrated London News (1857 14. Febr. pag. 138-139) erschienen sei, ward hiesigen Orts erst durch freundliche Mittheilung von Seiten Prof. **Welcker's** mir bekannt.

Eingehend in eine nähere Betrachtung dieser Figurenreihen finden wir, ungeachtet der skizzenhaften Behandlung ähnlicher Kunstwerke, überraschende Andeutungen einer geschichtlichen Auffassung, zu deren genauerem Verständniſs unsre spärlichen Geschichtsquellen nur unvollkommen aushelfen. In der Umgebung des Königs werden zunächst die Häupter seiner verfehlten und nun zu neuer Rache auffordernden Kriegsführung, Datis und Arthaphernes erwartet, von denen der König sich viel gröſsres Heil als von dem späterhin zur Anspornung des Xerxes so erfolgreichen Mardonios versprochen hatte und in der That liegt es nahe, jene beiden Kriegshäupter in den zwei persisch bekleideten Personen zu erblicken, von denen der eine durch das Attribut eines Scepters als Verwandter des Königs, wie Artaphernes es war, unterschieden zu sein scheint. Der Annahme vier persisch bekleideter Räthe (Bull. Nap. 1854 pag. 130) widerspricht unsre Zeichnung, in welcher vielmehr die beiden dem König zunächst Sitzenden durch freien Oberleib und unterwärts umgeschlagenen Mantel ihre von der Bekleidung des Königs und seiner zwei andern Räthe durchaus abweichende hellenische Sitte und Abkunft kund geben. Allem Anscheine nach hat also der Künstler dieses Bildes eine gröſsre Einmischung aufreizender Griechen vorausgesetzt, solcher, wie vor und nach der marathonischen Schlacht an des Darius und wiederum an des Xerxes Hofe (Herod. VII, 6) attische Pisistratiden, thessalische Aleuaden und auch der spartanische Demarat (Herod. VII, 3) es waren. Derselbe Künstler, der aus diesem mannigfachen Personal die in der Nähe des grofsen Königs wohlgelittensten Hellenen zu wählen hatte, fand es angemessen, die Darstellung noch durch zwei andere Figuren zu erweitern: nämlich theils durch die Nebenfigur des am äufsersten Ende zu unsrer Rechten bemerklichen, auf seinen Stab gestützten weifsbärtigen und kahlköpfigen Greises, der seine Rechte beruhigend nach dem traurig sitzenden vermuthlichen Arthaphernes ausstreckt, theils und hauptsächlich noch dadurch, dafs auch der vor dem König stehende Unglücksbote nur ein Hellene, kein Perser sein kann, indem er mit reisemäfsiger Tracht keine asiatische Kopfbedeckung verbindet, sondern vielmehr die aus Dioskuren- und Theseusbildern bekannte griechische Mütze, den sogenannten Pileus, trägt. So mifslich es ist, hier Deutungen zu wagen, so läfst sich doch wenigstens vermuthungsweise wohl denken, dafs unser Künstler in dem als Sprecher nahe zu dem Könige gelassenen Griechen, den Hippias, oder wenn dieser bereits bei Marathon umkam [4]) einen der sonst noch übrigen Pisistratiden, in jener ältlichen Nebenfigur aber den gleichfalls nach Susa geflüchteten Onomakritos (Herod. VII, 6) gemeint habe, unter welcher Voraussetzung es denn übrig bliebe, in den beiden sitzenden Hellenen vertriebene Könige spartanischer und thessalischer Herkunft, den Demarat und einen der Aleuaden zu erkennen. Als ein geborner Perser giebt in dieser ganzen Reihe von acht Figuren, aufser dem König und den zwei entfernteren seiner Räthe, nur noch der mit Lanzen und Schwert bewaffnete Leibwächter sich kund, der nach Barbarensitte Beinkleider trägt; die Kopfbedeckung jener drei persisch bekleideten Figuren entspricht ihrer sonstigen Tracht. Übrigens werden diese und ähnliche das Kostüm betreffende, für das Verständnifs des Ganzen nicht unwesentliche, Fragen erst dann sich genügend besprechen lassen, wenn eine gröſsere Zeichnung der Vase vorliegt.

---

[3]) Dergestalt nämlich, daſs der zu Darius geflüchtete Parteigänger Charidemos (Curt. III, 5) dem Könige hier warnend gegenüberstehe, während des Königs Bruder Oxathres im dahinter sitzenden Scepterträger zu erkennen sei. Hr. Quaranta soll diese Deutung in fünf Abhandlungen der herkulanischen Akademie ausführlich erörtert haben (Bull. Nap. a. a. O. p. 170) nachdem er früher (ebd. p. 131) der richtigen Deutung auf den vom ersten Darius beschlossenen Krieg gegen Hellas bereits gefolgt war.

---

[4]) Nach Cicero ad Att. IX, 10 und Justin. II, 9; dafs jedoch Herodot nach dem reichlich hervorgehobnen Antheil des Hippias an der Schlacht (Herod. VI, 107. 109) dessen Tod ganz übergangen haben würde, ist kaum zu glauben.

In überraschend leichter Bekleidung, hellenischer Sitte gemäſs, als sei der Hellenen Gewandtheit auch den Finanzen des groſsen Königs zu Statten gekommen, erscheint auch der königliche Schatzmeister, den wir trotz seiner schlichten Tracht als Hauptperson inmitten der unteren Reihe, umgeben von noch fünf andern Figuren, erblicken. Die hohe Stellung dieses Beamten giebt in der ehrerbietigen Weise und Geberde sich kund, mit welcher, als Überbringer reichen Tributs zwei asiatisch bekleidete junge Männer, [5]) einer von jeder Seite ihm nahn; beide sind bartlos, dagegen der Schatzmeister bärtig ist. Von der rechten Seite des Beschauers anhebend, sind überdieſs drei jugendliche, reich bekleidete und gegürtete Frauengestalten bemerklich, welche in knieender Stellung der Überreichung jenes Tributs beiwohnen, sei es daſs dieser von ihnen selbst kommt oder daſs sie nur um Aufschub der drückenden Schuld nachzusuchen gleichzeitig erschienen sind. Die eben einlaufenden Gaben bestehen rechterseits aus einem schwergefüllten und zugebundenen, vom Überbringer mit beiden Händen gehaltenen Sack, linkerseits aber aus drei übereinander gelegten geriefelten Schalen, welche von deren Träger ebenfalls mit beiden Händen gehalten werden; es scheint hier Silber und Gold, jenes nach Talenten berechnet, dieses in Schalenform schwer gegossen, gemeint zu sein, wie man auch sonst Talente und Phialen zusammen dargebracht findet. [6]) Ob die Einhändigung dieser kostbaren Gaben schon unverzüglich erfolgen könne, bleibt bei Betrachtung der Hauptperson, des vor einem Rechentisch auf zierlichem Sessel mit Fuſsbank sitzenden vielbeschäftigten Schatzmeisters unzweifelhaft. In seiner Linken hält er ein Diptychon, worauf, in zwei Zeilen getheilt und dem Kommenden zugekehrt, die Schriftzüge ΤΑ Η und ΤΑΛΝ als Angabe einer Schuldsumme sich betrachten lassen. Ebenfalls in einer dem Beamten entgegengesetzten Richtung lesen wir auf dem Rechentisch, der an einen und den andern griechischen Abacus erinnert, die Buchstaben ΜΨΗΔΓΟ<Τ, in denen die maſsgebenden Grundzahlen aller Rechnung, nämlich die Dezimalzahlen von Zehntausend an bis auf die Brüche des Obolus [7]) sich erkennen lassen. Auſserdem gereichen zwei ans linke Ende und vor die knieenden Provinzen vertheilte hohe Kandelaber zur Andeutung, daſs die Entrichtung dieser Steuern in nächtlicher Stunde erfolgt.

---

[5]) Minervini Pag. 170 hält obige fünf Figuren sämtlich für Frauen.

[6]) Aelian V. H. I, 22. τάλαντα καὶ φιάλαι. Den erwähnten Sack glaubt Minervini (Bull. Nap. a. O. p. 132. 170 nicht mit Geld sondern mit Korn gefüllt.

Im Allgemeinen läſst dieses anziehende Bild über Manches uns unklar, man wünscht vergebens jene drei Frauen mit gröſserer Sicherheit, etwa wenn es Provinzen sind, auf asiatische Küstenländer (die drei ersten Satrapieen bei Herodot III. 90) deuten zu können, und bleibt auch für die Bestimmung der überreichten Tribute bedenklich, in dem das Übergewicht des gedachten Sacks im Vergleich zu den als Gold gedachten Schalen vielleicht befremden kann.

Zur Kriegsberathung im mittelsten, wie zur Beschaffung der Kriegeskosten im untersten, dieser Bilder fügt eine obere Figurenreihe den Ausdruck dessen hinzu, was solchen Zuständen gegenüber vom Rathschluſs der Götter zu erwarten sei: nämlich derselbe unglückliche Ausgang, den ein noch höherer Bilderstreifen im Beispiel der gegen Hellas vergebens ankämpfenden Amazonen vor Augen stellt. Eben diese Hellas, eine stattlich bekleidete und geschmückte Frau von würdiger Haltung und Geberde, wird hier von Pallas Athene ins Haus der Olympier zu Vater Zeus geführt: eine Gruppe, die theils durch Namensinschriften der Hellas (ͰΕΛΛΑΣ) theils durch Attribute der Götter unzweifelhaft ist, wie denn Zeus durch Scepter und geflügelten Blitz und zu seiner Rechten durch eine auf Hellas weisende hochgeflügelte kleine Siegsgöttin, Pallas Athene durch übliche Bewaffnung sich zu erkennen giebt, obwol ihre Rechte waffenlos auf der Schulter der von ihr beschützten Hellas ruht. Nicht weniger aber als diese Burggöttin der vom Perserkönig vorzüglich angefeindeten Stadt Athen, sind auch auf der linken Seite desselben Bildes Gottheiten dem Zeus gesellt, deren Beistand sonst auch von den Persern ganz vorzugsweise beansprucht wird. Apollo und Artemis, die man hier sieht, wurden im persischen Heereszug gegen Griechenlands Inseln durch Schonung der Insel Delos darum geehrt, weil man in ihnen die persischen Götter von Sonne und Mond erkannte, (Herodot VI, 96.), und eine Andeutung dieser Verwandtschaft spricht allerdings auch hier im Bilde sich aus. Wenigstens ist der vom Schwan begleitete, mit Bogen und Köcher versehene, ausnahmsweise verschleierte Apoll durch ein strahlengeschmücktes Stirnband als Sonnengott im Sinne des Orients bezeichnet, und Artemis, die als Jagdgöttin mit einer Hirschkuh und einem Hund erscheint, durch einen Stern über ihrer Stirn gleichfalls als Lichtgöttin hervorgehoben, wobei sie zugleich durch ihre abgewandte Stellung ihr unfreiwilliges Einverständniſs mit dem die Perser bedrohenden Miſsgeschick kund giebt. — In augenfälligem Gegensatz zu dieser Verherrlichung der personifizirten Hellas sehn wir am rechten Ende des Bildes den gleichfalls persönlich gedachten Erdboden Asiens, dargestellt in einer lang und gefällig bekleideten und geschmückten,[8]) mit stolzer Zuversicht aufwärts blickenden Frau, welche mit ihrer Rechten den ihr Haupt bedeckenden Schleier über die Schulter zieht und in ihrer Linken den Herrscherstab hält. Diese durch deutliche Inschrift ΑΣΙΑ als Asia bezeichnete Frau sitzt auf einem viereckten weiſsen Postament, welches man für einen Altar nehmen muſs, sobald man das darauf befindliche Götterbild, eine weiſs angegebene, geschmückte und strahlenbekränzte Herme ins Auge faſst, in welcher man nicht umhin kann den in Asien weitverbreiteten Dienst der Venus Urania angedeutet zu finden. Unerwähnt blieb in dieser Erörterung die noch übrige räthselhafteste Figur des bis hieher beschriebenen Bildes. Die Figuren der Hellas und Asia sind durch eine Frau getrennt, welche, in jeder Hand eine Fackel tragend, das Haar mit Schlangen durchflochten in kurzer Jägertracht mit umgeknüpftem Thierfell den Erinyen ähnlich, der von Pallas geführten Hellas nachfolgt, sei es als eine in deren Dienst befindliche Rachegöttin, sei es, was nach der Gruppirung und nach dem Seitenblick dieser Figur auf die hinter ihr sitzende Asia wahrscheinlicher ist, als ein von dieser zu Griechenlands Beschädigung ausgesandtes dämonisches Wesen. Die unvollständige oder unklare Inschrift dieser Figur (man liest ΑΠΑ oder ΑΜΑ) hat Quaranta (Bull. Nap. a. O. pag. 131) als unheilbringende Botschaft (Ἀπαγγελία) Minervini (ebd.) als irreleitende Täuschung (Ἀπάτη) gedeutet; näher als diese sich leicht widerlegenden und für die dargestellte Figur unpassenden Deutungen liegt die Vermuthung, daſs in jenen Inschriftzügen der Name Ate's gemeint und jene furchtbarste Gestalt gottverhängter Verblendung, die im Heerzuge der Perser auch Äschylos so benennt, (Pers. 967) *κακὸν διαπρέπον οἷον δέδορκεν ἄτα* zum ersten Male aus Kunstdenkmälern hier nachweislich sei. [9])

---

[7]) Μύρια, Χίλια, Ηεκατόν, Δέκα, Πέντε, Οβολός, ἡμιωβόλιον, Τεταρτημόριον, ausgedrückt durch die Anfangsbuchstaben Μ, Ψ (alterthümlich statt Χ), Η (als Aspiration), Δ, Π, Ο, durch ein conventionelles Zeichen für den halben Obolus, und durch ein Τ für das Tetartemorion.

Obige Auslegung wird Hrn. Böckh verdankt, welcher auch in der „Archäolog. Zeitung" (1847, no. 3. S. 42 ff.) einen ähnlichen Abacus besprochen hat. Vgl. Böckh Corp. Inscr. Gr. I, p. 744 b. Staatshaushaltung I, S 17. Franz, Elem. epigr. Pag. 347. Statt einer so nahe liegenden Lösung hat man in Neapel sich bemüht, die fraglichen Buchstaben als Namensanfänge von Provinzen des Persischen Reiches zu deuten, nämlich als *Media, Hypsatica,* (?) *Hyrcania, Drangiana, Parthia, Ortospania, Susiana, Taocene.*

---

[8]) Die Figur hat Ohren- und Stirnschmuck; daſs letzterer eine Mauerkrone (bull. nap. a. O. pag. 130) vorstelle, steht zu bezweifeln.

Überblicken wir nochmals die somit beschriebene dreifache Reihe dieser kunstreichen Geschichtsdarstellung, so bleibt manches Einzelne nachzuholen, womit wir unsern vorstehenden Bericht nicht unterbrechen wollten. Im zuerst beschriebenen Bilde des Königs und seiner Räthe verdienen noch Schwert, Bogen und Köcher beachtet zu werden, die man, unſern vom Sitze des Königs aufgehängt mit der auch auf Denkmälern oft sichtlichen Schützenkunst der Beherrscher Persiens leicht zusammenhält; eben dort verdient die Ausführung des mit vermuthlichen Siegesgöttinnen geschmückten königlichen Throns samt den durchgängig auch mit Fuſsbänken versehenen Ehrensitzen seiner Räthe genauer betrachtet zu werden. Endlich und insbesondre ist noch die runde im Original goldgelb bezeichnete Erhöhung zu erwähnen, welche wir von dem Unglücksboten betreten und mit der Inschrift ΠΕΡΣΑΙ bezeichnet finden, doch wohl als den für den Zutritt persischer Unterthanen zu ihrem König ausersehenen und dafür begrenzten Ort, wie denn ein solcher bei Aelian[10]) auch ausdrücklich bezeugt ist. Ähnliche für das Verständniſs entbehrliche Inschriften sind aus Gefäſsbildern ältern Styls viel bekannt, und wenn sie auf Werken wie das gegenwärtige ungewöhnlicher sind, so ist doch dadurch kein genügender Grund gegeben, die Perser des Äschylos hier benannt und diese Tragödie in einer uns dunkel bleibenden Weise zu einer nicht mitwirkenden, sondern nur des Künstlers Quelle andeutenden Person erhoben zu sehn.[11])

---

[9]) In der übrigens sehr flüchtigen Zeichnung der London News (Anm. 2) läſst die fragliche Inschrift füglich als ΑΡΑ sich lesen und hierin die Personifikation des Fluches (ἀρά) sich erkennen: eine Meinung, welche nach Ansicht jenes Blattes sowol Welcker als auch Hr. Böckh äuſserten. Welcker erläutert zugleich auch die Fackeln der dargestellten Figur durch die aus den Scholien zu Euripides (Phoen. 1386 = 1377) nachweisliche Sitte, brennende Fackeln als Kriegserklärung ins Land des Feindes zu werfen.

Was ferner die oberste Reihe betrifft, so kann der leuchtende Stern, der über der dem Zeus dienstbaren Nike und wiederum über der Gruppe von Pallas und Hellas bemerkt wird, bei der Erinnerung an ähnliche, oft wiederkehrende, obwol nicht durchgängig verstandne Symbole verwandter Thongefäſse nur wenig befremden, ebensowenig der weiſs angegebene Stierschädel oberhalb des Altars, auf welchem die personifizirte Asia sitzt; mehr aber fordert das auf demselben Altar aufgestellte Hermenbild eine nachträgliche Erwägung. Unsre Voraussetzung, daſs Venus

---

[10]) Aelian Var. hist. XII, 62. Wer dem Könige einen halsbrechenden Rath vorzutragen hatte, that es auf jener goldnen Erhöhung (ἐπὶ πλίνθου χρυσῆς), welche er, wenn sein Antrag glückte, als Lohn davontrug.

[11]) Minervini's (Bull. Nap. a. O. pag. 132. 170. 172) Meinung: die räthselhafte Figur auf dem inschriftlich bezeichneten Untersatz sei dem Zusammenhang der übrigen Figuren fremd, solle aber das gedachte Drama als Verkündiger (nunzio. pag. 132) seines Inhalts darstellen.

Urania damit gemeint sei, wird theils durch die Seltenheit weiblicher Hermenbilder, theils durch unsre Kenntniſs der Venushermen attischen und delischen Dienstes[12]) bestätigt, mit welchem auch die bis zur Brust hier bemerkliche Ausführung des Körpers wohl stimmt. Allerdings bleibt es befremdlich daſs als eigenthümlichste Gottheit Asiens nicht etwa die aus dem Kasten des Kypselos und vielen vorhandenen Kunstdenkmälern[13]) bezeugte persische Artemis, die Bezähmerin reiſsender von ihr gehaltener Thiere, sondern jene in Hellas als Liebesgöttin bekannte Urania hier uns entgegentritt; doch erklärt sich diese Besonderheit theils vielleicht aus dem mit Absicht hier weichlich gehaltnen Charakter der Asia, theils und hauptsächlich aber wohl dadurch, daſs die dem griechischen Verkehr zugänglichsten und bekanntesten asiatischen Küstenländer mehr aphrodisischen Dienst als den der Artemis übten.

Ob für ein an Kunstmotiven geschichtlichen Inhalts so reiches Vasenbild eine litterarische Quelle nachweislich sei, aus welcher der Künstler seine Kenntniſs des Gegenstands ausschlieſslich entnommen habe, steht zu bezweifeln. Mit den Persern des Äschylos, in denen Hr. Minervini (a. O. pag. 132. 170. 172.) bemerktermaſsen eine solche Quelle zu erkennen glaubt, findet im Einzelnen, im Traum der Atossa (Pers. 177 ff.) und sonst, zwar manche Berührung, im Ganzen jedoch, schon wegen des hier auf Darius und dessen Pläne, dort auf die Niederlage des Xerxes bezüglichen Zeitpunkts keine eigentliche Verwandtschaft statt. Wahrscheinlicher ist es, daſs sich der Künstler theils an Herodots Bericht, theils vielleicht auch an Geschichtsquellen hielt, die für uns verloren sind, wonach dann die Eigenthümlichkeit seiner Auffassung den Werth des hiemit besprochenen Kunstwerks nur zu erhöhen vermag.

---

[12]) Paus. I, 19, 2. IX, 40, 2. Gerhard hyperb. römische Studien II. S. 278.

[13]) Gerhard, archäolog. Zeitung 1854 Taf. LXI ff. 63.

25. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Dirksen las „über die Römischen Quellen des Magister Dositheus”.

Hierauf hielt Hr. Retzius aus Stockholm, corresp. Mitglied der Akademie, einen Vortrag „über die von Joh. Müller an den Peyerschen Drüsen in dem Darm der Katze entdeckten Papillen und die Veränderungen, welchen dieselben unterworfen sind”.

Prof. Joh. Müller hat in seinem im Jahre 1830 ausgegebenen groſsen Werke, über den feineren Bau der Drüsen, bemerkt, daſs an der Darmschleimhaut der Katze, zwischen den Zotten an den Peyerschen Drüsenflächen, einige Papillen sich befinden. Hr. Retzius hat denselben Papillen eine besondere Aufmerksamkeit zugewandt und hat dabei gefunden, daſs sie einer auffallenden Umwandlung unterworfen sind und in einem eigenen Verhältniſs zu den Peyerschen Bläschen stehen. Wo eine Papille anwesend ist, da sitzt sie immer über einem Bläschen. Jede Papille ist conisch und reicht gewöhnlich bis an die Mitte der Zotten; sie ist mit einem eigenthümlichen, dünnen Epithel überzogen und ist nicht von Lieberkühnschen Drüsen bedeckt. Bisweilen sieht man die Grundfläche der kegelförmigen Papille auf dem hellen Brückeschen submucosen Muskelstratum stehen und unter diesem liegt das Peyersche Bläschen. Zwischen der Papille und dem Bläschen liegt also in vielen Fällen die genannte Muskelschicht, oder mit anderen Worten, die Papille und das Bläschen sind von einander auf das bestimmteste getrennt. In anderen Fällen nähern sich beide aneinander; die zwischenliegende Muskelschicht verschwindet, die Papille schmilzt mit dem Bläschen zusammen; die Papille scheint hohl zu werden, der Inhalt des einen und anderen geht in einander über, und beide zusammen bilden eine gemeinschaftliche Höhle. In manchen Fällen findet man beinahe alle Papillen und Bläschen zusammengeschmolzen; in diesem Falle scheinen die Papillen verlängert zu sein, in anderen Fällen findet man viele Bläschen, die keine entsprechenden Papillen haben. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs die weitere Verfolgung dieser Veränderungen in verschiedenen Zuständen der Darmverdauung zu wichtigen Erklärungen über die Bestimmung der Peyerschen Bläschen leiten mögen.

Hr. Retzius zeigte sowohl Abbildungen so wie auch Präparate vor.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Mémoires de l'académie impériale de St.-Pétersbourg. Sciences naturelles, Tome VII. St.-Pétersb. 1855. 4. Sciences politiques, Tome VIII. ib. 1855. 4.

Bulletin de la classe physico-mathématique de l'Académie des sciences de St.-Pétersbourg. Tome 14. 15. Classe historico-philologique. Tome 13. St.-Pétersbourg 1856—1857. 4.

Compte-rendu de l'Académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Année 1852—1855. 8. (3 voll.)

Huillard-Bréholles, *Historia diplomatica Friderici II.* Tomus V, Pars 1. Parisiis 1857. 4.

Pictet, *Matériaux pour la paleontologie suisse.* Livr. 7. Genève 1857. 4.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 8. Jahrg. Heft 3. Stuttgart 1857. 8.

A. von Reumont, *Beiträge zur italienischen Geschichte.* Band 5. 6. Berlin 1857. 8.

Wilhelm Schott, *Chinesische Sprachlehre.* Berlin 1857. 4. (2 Ex.)

10 Küstenkarten, übersendet durch die Küstenvermessungs-Direction der Vereinigten Staaten von Nordamerika, mit Rescript des vorgeordneten Ministeriums vom 22. Juni 1857.

Kiepert, *Handatlas.* 5. Lieferung. Berlin 1857. folio.

C. Schmidt, *Über die devonischen und silurischen Thone Liv- und Esthlands.* Dorpat 1857. 8.

Aufserdem kam zum Vortrag:

Ein Schreiben Sr. Excellenz des vorgeordneten Hrn. Ministers vom 18. d. M., wodurch die von der Akademie beantragte Bewilligung von 120 Rthlr. zur Unterstützung der Herausgabe des weiſsen Yajurveda an Hrn. A. Weber gegen Einsendung von 10 Exemplaren des 9. Heftes genehmigt wird.

Ein Schreiben des best. Secretars der Académie des Sciences zu Paris vom 1. d. M. über den Empfang der Denkschriften unserer Akademie vom Jahre 1855 und unserer Monatsberichte vom Jahre 1856.

◆

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Juli 1857.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

2. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. **Hagen** las „über Ebbe und Fluth in der Ostsee".

Schwache Spuren von Fluth und Ebbe sind im westlichen Theile der Ostsee schon früher mehrfach bemerkt worden. Das Groſsherzogliche Statistische Bureau in Schwerin hat im vorigen Jahre zuerst, und zwar für Wismar, die dortigen Fluthverhältnisse bestimmt nachgewiesen. Der Versuch, in ähnlicher Weise für die Preuſsische Ostsee-Küste die Gröſse des Fluthwechsels und die Hafenzeiten aus den älteren Wasserstands-Tabellen herzuleiten, führte nur an einzelnen Beobachtungsstationen zu sichern Resultaten. Dagegen sind im vorigen Jahre stündliche Beobachtungen des Wasserstandes in Travemünde, dem Hafen von Lübeck, begonnen, welche, nachdem sie bereits 10 Monate hindurch fortgesetzt sind, die sichersten Fluthbeobachtungen bilden, die man, soviel bekannt, jemals an der Ostsee angestellt hat. Sie lassen mit Ausschluſs der späten Herbsmonate groſsentheils an jedem einzelnen Tage die regelmäſsig wiederkehrende Fluth erkennen. Endlich sind auch die in diesem Jahre während 2 Monaten in Memel angestellten stündlichen Beobachtungen benutzt worden.

Hieraus ergeben sich die Hafenzeiten für die nachbenannten Punkte an der südlichen Küste der Ostsee:

	Hafenzeiten in	
	d. Local-Zeit.	Berliner Zeit.
1. Travemünde	6 Uhr 45 Min.	6 Uhr 55 Min.
2. Wismar (nach der dortigen Untersuchung) . . .	5 „ 33 „	5 „ 41 „
3. Barhöft (zwei Meilen nördlich von Stralsund) . .	7 „ 27 „	7 „ 26 „
4. Wittower Posthaus (auf Rügen, der Insel Hiddensee gegenüber) . .	7 „ 37 „	7 „ 36 „
5. Auf der nördlichen Küste von Jasmund auf Rügen	7 „ 39 „	7 „ 36 „
6. Stolpemünde	11 „ 36 „	11 „ 22 „
7. Memel	4 „ 3 „	3 „ 32 „

Die Gröſse des Fluthwechsels beträgt in Travemünde bei ruhiger Witterung etwa 6 Zoll, in Memel dagegen nur ungefähr 2 Zoll. In Travemünde giebt sich auch die etwas gröſsere Höhe der Springfluthen zu erkennen.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Annales des mines. Tome X, Livr. 5. Paris 1856. 8.

Dufrénoy, *Discours prononcé aux funérailles de M. de Bonnard.* Paris 1857. 4.

Senarmont, *Discours prononcé aux funérailles de M. Dufrénoy.* Paris 1857. 8. Sämmtlich mit Ministerialrescript vom 23. Juni 1857.

de Ram, *Notice sur le lieu de naissance de Godefroid de Bouillon.* Brux. 1857. 8.

Extraits des Procès-verbaux de la société philomatique de Paris. Année 1844 et 1855. 8.

Bulletin de la société géologique de France. Tome XIV. Paris 1857 8.

Mémoires de l'Institut impérial de France.

Académie des inscriptions et Belles-Lettres. Tome XVIII, 1. XXI, 1. Paris 1855—1857. 4.

Académie des sciences. Tome XXVII, 1. Paris 1856. 4.

Académie des sciences. Mémoires présentés. Tome XIV. Paris 1856. 4.

Académie des sciences. Supplément aux Comptes rendus. Tome I. Paris 1856. 4.

Joly et Filhol, *Recherches sur le lait.* Bruxelles 1856. 4.

Zantedeschi, *De mutationibus quae contingunt in spectro solari fixo.* München 1857. 4.

Revue archéologique. Livr. 3. Paris 1857. 8.

Fr. Lenormant, *Catalogue d'une collection d'antiquités égyptiennes.* Paris 1857. 8.

6. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Weierstraſs las „allgemeine Untersuchungen über die Integrale algebraischer Differentiale".

Zum Schluſs zeigte Hr. Poggendorff ein Experiment, bei welchem, nach einer durch eine Art von Galvanoplastik gemachten Vorbereitung, durch bloſses Ritzen mit einer scharfen Spitze eine Explosion erfolgt. Dasselbe zog die Aufmerksamkeit der anwesenden Chemiker in hohem Grade auf sich.

9. Juli. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages.

Hr. Ehrenberg hielt die Einleitungsrede, welche im Anhange dieses Berichtes abgedruckt ist.

Nach diesem Vortrage hielt zuerst Hr. Weierstraſs folgende Antrittsrede als neugewähltes Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse:

„Unsere heutige öffentliche Sitzung ist die erste, in welcher ich mich freue, eine Pflicht erfüllen zu können, der ich schon längst gern nachgekommen wäre.

Indem die Akademie mich der Ehre würdig gehalten, als Mitglied in Sie aufgenommen zu werden, hat Sie meinen wissenschaftlichen Bestrebungen eine Anerkennung zu Theil werden lassen, für die ich mich gedrungen fühle, Ihr meinen aufrichtigsten und wärmsten Dank auszudrücken. Wohl wissend indeſs, wie weit meine unter Hemmungen mannigfaltiger Art entstandenen Arbeiten von dem einst in der Begeisterung der Jugend etwas weit gesteckten Ziele, zu dem ich sie hätte führen mögen, entfernt geblieben sind, täusche ich mich nicht darüber, daſs nicht sowohl meine bisherigen Leistungen, sondern hauptsächlich nur die von wohlwollenden Beurtheilern daran geknüpften Erwartungen die Akademie bei Ihrer Wahl haben leiten können. Dem Vertrauen, welches Sie mir dadurch bewiesen, einigermaſsen zu entsprechen, wird für mich keine leichte Aufgabe sein; ich kann nur die Versicherung geben, daſs ich an ihre Lösung meine ganze Kraft setzen werde.

Ich habe nun in wenigen Worten den Gang meiner bisherigen Studien anzudeuten, und die Richtung zu bezeichnen, in welcher ich auch fernerhin fortzuschreiten mich bemühen werde.

Ein verhältniſsmäſsig noch junger Zweig der mathematischen Analysis, die Theorie der elliptischen Functionen, hatte von der Zeit an, wo ich unter der Leitung meines hochverehrten Lehrers Gudermann, dem ich stets eine dankbare Erinnerung bewahren werde, die erste Bekanntschaft mit derselben machte, eine mächtige Anziehungskraft auf mich geübt, die auf den ganzen Gang meiner mathematischen Ausbildung von bestimmendem Einflusse geblieben ist. Die von Euler begründete und von Legendre mit Eifer und Erfolg, aber in zu einseitiger Richtung weitergeförderte Disciplin hatte damals seit etwa einem Decennium eine gänzliche Umgestaltung erfahren durch die Einführung der von Abel und Jacobi entdeckten doppelt-periodischen Functionen, in denen die Analysis eine neue, durch höchst merkwürdige Eigenschaften ausgezeichnete Gattung von Gröſsen gewonnen, welche alsbald auch auf dem Gebiete der Geometrie und Mechanik die vielfältigsten Anwendungen fanden, und auch dadurch den Beweis lieferten, daſs sie die gesunde Frucht einer naturgemäſsen Fortentwicklung der Wissenschaft seien. Nun hatte aber Abel, der gewohnt war, überall den höchsten Standpunkt zu nehmen, ein Theorem hingestellt, welches alle aus der Integration algebraischer Differentiale entspringenden Transcendenten umfassend, für diese dieselbe Bedeutung hatte wie das Euler'sche für die elliptischen. In der Blüthe seines Lebens dahingerafft, hatte er selbst seine groſse Entdeckung nicht verfolgen können; es war aber Jacobi gelungen, eine nicht minder wichtige daran zu knüpfen, indem er die Existenz periodischer Functionen mehrerer Argumente nachwies, deren Fundamental-Eigenschaften in dem Abel'schen Theorem begründet sind, wodurch zugleich der wahre Sinn und das eigentliche Wesen desselben aufgeschlossen wurden. Diese Gröſsen einer ganz neuen Art, für welche die Analysis noch kein Beispiel hatte, wirklich darzustellen, und ihre Eigenschaften näher zu ergründen, ward von nun an eine der Hauptaufgaben der Mathematik, an der auch ich mich zu versuchen entschlossen war, sobald ich den Sinn und die Bedeutung derselben klar erkannt hatte. Freilich wäre es thöricht gewesen, wenn ich an die Lösung eines solchen Problems auch nur hätte denken wollen, ohne mich durch ein gründliches Studium der vorhandenen Hülfsmittel und durch Beschäftigung mit minder schweren Aufgaben dazu vorbereitet zu haben. So sind Jahre verflossen, ehe ich an die eigentliche Arbeit gehen konnte, die ich, gehemmt durch die Ungunst der Verhältnisse, auch seitdem nur langsam zu fördern vermocht habe. Wenn ich aber gleichwohl so glücklich war, zu einigen Resultaten zu gelangen, welche die Akademie mit Ihrem Beifall geehrt hat, obgleich ich sie erst in unvollkommener Gestalt habe veröffentlichen können, so brauche ich wohl nicht ausdrücklich anzugeben, in welcher Richtung das Ziel liegt, wohin sich zunächst nun meine Bestrebungen werden richten müssen.

Glücklich aber würde ich mich schätzen, wenn ich späterhin aus meinen Studien auch für die Anwendungen der Mathematik, namentlich auf Physik, einigen Gewinn ziehen könnte.

Ich habe schon angedeutet, daſs es mir keineswegs gleichgültig ist, ob eine Theorie sich für solche Anwendungen eigne oder nicht. Dabei fürchte ich nicht, daſs man mir vorwerfe, es werde die Bedeutung, welche die Mathematik als reine Wissenschaft mit vollstem Rechte beansprucht, herabgesetzt, wenn ich sie ganz besonders auch darum hochstelle, weil durch sie allein ein wahrhaft befriedigendes Verständniſs der Natur-Erscheinungen vermittelt wird. Niemand zwar kann bereitwilliger als ich es anerkennen, daſs man den Zweck einer Wissenschaft nicht auſserhalb derselben suchen darf, und daſs es nicht nur ihre Würde beeinträchtigen, nein, daſs es geradezu an ihr sich versündigen heiſst, wenn man, statt sich ihr mit vollster Liebe und Hingebung zu widmen, nur Dienste von ihr verlangt, nur sie brauchen will für irgend eine andere Disciplin oder für die Bedürfnisse des Lebens, und darum wohl gar sich vermiſst, der weiterschreitenden Forschung ihren Weg vorzeichnen zu wollen, und jede Richtung verwirft, die nicht sofort zu praktisch verwerthbaren Resultaten zu führen scheint. Ich meine aber, es muſs das Verhältniſs zwischen Mathematik und Naturforschung etwas tiefer aufgefaſst werden, als es geschehen würde, wenn etwa der Physiker in der Mathematik nur eine wenn auch unentbehrliche Hülfs-Disciplin achten, oder der Mathematiker die Fragen, die jener ihm stellt, nur als eine reiche Beispiel-Sammlung für seine Methoden ansehen wollte. Ich darf jedoch heute diesen Gegenstand, der mir allerdings sehr am Herzen liegt, nicht weiter verfolgen. Auf die Frage aber, die ich schon vernommen, ob es denn wirklich möglich sei, aus den abstracten Theorien, welchen sich die heutige Mathematik mit Vorliebe zuzuwenden scheine, auch etwas unmittelbar Brauchbares zu gewinnen, möchte ich entgegnen, daſs doch auch nur auf rein speculativem Wege griechische Mathematiker die Eigenschaften der Kegelschnitte ergründet hatten, lange bevor irgend wer ahnte, daſs sie die Bahnen seien, in welchen die Planeten wandeln, und daſs ich allerdings der Hoffnung lebe, es werde noch mehr Functionen geben mit Eigenschaften, wie sie Jacobi an seiner Θ-Function rühmt, die lehrt, in wie viel Quadrate sich jede Zahl zerlegen läſst, wie man den Bogen einer Ellipse am besten rectificirt, und dennoch, setze ich hinzu, im Stande iſt, und zwar ſie allein, das wahre Geſetz darzuſtellen, nach welchem das Pendel ſchwingt."

Hierauf begrüſste Hr. Encke denſelben im Namen der Akademie mit folgenden Worten:

„Die ausgezeichneten Mathematiker pflegen gewöhnlich in faſt jugendlichem Alter mit den erſten Erzeugniſſen ihres Geiſtes aufzutreten und ſogleich durch dieſelben die hohen Erwartungen zu erregen, welche ſie ſpäter ſo glänzend rechtfertigen. So, um nur die uns zunächſt liegenden Beiſpiele anzuführen, hatte unſer groſse Gauſs kaum das zwanzigſte Jahr überſchritten, als er durch das Erſcheinen ſeiner Disquiſitiones arithmeticae ſogleich den hohen Rang einnahm, den er während ſeiner ganzen übrigen Lebenszeit ſo glänzend behauptete, und der ihm geſichert geblieben wäre, auch wenn das Geſchick ihm verſagt hätte neue Kränze in den verſchiedenſten Zweigen der reinen und angewandten Mathematik dem erſten Erfolge fortwährend hinzuzufügen. Unſere Akademie hat in ihrem früheren leider ſo bald hingeſchiedenen Mitgliede, Eiſenſtein, ein ähnliches Beiſpiel aufzuſtellen. Noch vor ſeinem zwanzigſten Jahre erregte er durch ſeine erſten Arbeiten in der Zahlentheorie die Erwartungen von Gauſs in ſo hohem Grade, daſs ſelten eine ſo innige Theilnahme an der Entwicklung des jüngeren Mannes von Seiten eines Coryphäen der Wiſſenſchaft ſtattgefunden hat, wie bei dieſen beiden verwandten Geiſtern, und das ſo überaus frühe Hinſcheiden von Eiſenſtein einen tiefen ſchmerzlichen Eindruck machte. Auch Abel, mit deſſen Namen der Ihrige, geehrteſter Herr College, auf das engſte verknüpft bleiben wird, gehörte zu dieſen jugendlichen Geiſtern, die leider nur allzuhäufig von dem innern Feuer raſch aufgerieben werden.

Indeſſen fehlt es auch nicht an Beiſpielen, daſs auch in reiferem Alter das Genie ſich entwickelt und als eines der hervorragendſten kann man den ſcharfſinnigen Mathematiker Vandermonde aufführen, der in ſeinem vierzigſten Jahre bei einer gelegentlichen Veranlaſſung, als er den Namen eines Mathematikers hoch gefeiert ſah, ähnlich wie der italieniſche Künſtler den Entſchluſs faſste einen gleichen Ruhm ſich zu erwerben, und durch eben so eigenthümliche als geistreiche Behandlung der verschiedenartigsten Probleme ihn wirklich errang.

Ich darf auf Nachsicht hoffen, wenn bei Ihrer heutigen Begrüſsung ich diese Betrachtung vorauszuschicken mir erlaubt habe, da, so viel mir wenigstens bekannt ist, das Jünglingsalter von Ihnen schon überschritten war, als Sie durch Ihre Abhandlung zur Theorie der Abelschen Integrale, die gelehrte Welt eben so mit freudiger Erwartung erfüllten, als im eigentlichen Sinne des Wortes vollständig überraschten. Untersuchungen der abstraktesten Art, verwandt mit den von Göpel und Rosenhain mit so groſsem Erfolge und Beifall angestellten, wurden hier in noch allgemeinerer Form und auf einem völlig verschiedenen und eigenthümlichen Wege fortgeführt und boten die Aussicht auf künftige fruchtbare und für den ganzen Kreis der angewandten Mathematik höchst wichtige Anwendungen dar. Dabei enthielt die Abhandlung selbst noch keineswegs die Beweise der Sätze selbst, aber die groſse Anzahl und Eleganz der gewonnenen Resultate trug in sich selbst so sehr den Stempel der Zuverlässigkeit, daſs es unmöglich war auch nur vermuthen zu können, sie seien bloſs errathen und geahndet, also in gewissem Sinne mehr hingeworfen als sicher begründet. Um so begieriger sah man der wirklichen strengen Ableitung entgegen, die sobald eine gröſsere Muſse Ihnen gewährt war, auch vollständig gegeben worden ist und somit den eingenommenen Rang Ihnen sicherte. Die überraschende Wahrnehmung, daſs ein Oberlehrer an dem Gymnasium zu Braunsberg, viele Jahre lang ganz in der Stille mit diesen abstrakten Untersuchungen sich beschäftigen konnte, jeden Anlaſs zur Publikation der einzelnen Fortschritte vermeiden, und erst dann damit hervortreten, als das Ganze zwar noch nicht abgeschlossen war (wir hoffen, daſs der fernere Abschluſs, wenn ein solcher möglich wäre, wie es doch zuverlässig nicht der Fall sein kann, noch längere Zeit Ihre Thätigkeit in Anspruch nehmen wird), aber doch zu einer Abrundung sich hinneigte, machte einen eben so tiefen Eindruck als der nachher folgenden Darlegung der Beweise die freudigste Anerkennung zu Theil ward.

Glücklicherweise können wir hinzusetzen, daſs der Eingang zu diesen wenigen Worten nur mit einer günstigen Modifikation auf Sie angewandt werden kann. Noch in dem kräftigsten Mannesalter stehend, haben Sie in Ihrem früheren Wirkungskreise nicht bloſs der rein mathematischen Spekulation sich hingegeben, sondern die eigene Neigung hat Sie zu der Beschäftigung mit den Anwendungen der Mathematik auf die Physik namentlich hingeführt, und damit einen fast überreichen Stoff Ihnen dargeboten in den verschiedensten Zweigen der Naturwissenschaften, die Kraft Ihres Geistes zu versuchen und fruchtbringend werden zu lassen. Um so mehr bietet die Zukunft eine glückliche Aussicht dar, als die Entfaltung Ihrer ersten öffentlichen Erzeugnisse Ihnen gröſsere Muſse und weitere Verbindungen verschafft hat, als die früheren Verhältnisse es gestatteten. Die Universität zu Berlin und die Akademie hat sich beeilt den kaum erwarteten Zuwachs an mathematischer Kraft sofort sich zuzueignen, und so einleuchtend Sie auch gezeigt haben, daſs der innere wissenschaftliche Trieb bei Ihnen hinreicht, um ohne äuſsere Aufmunterung den Weg zu einem vorgesteckten würdigen Ziel unausgesetzt verfolgen zu lassen, so wird doch die so häufig bewahrte Erfahrung auch hier nicht täuschen, daſs der Beifall, die persönliche Mittheilung und der Wetteifer zwischen gleichgesinnten Amtsgenossen, eine willkommene Zugabe ist, die Elasticität des Geistes zu bewahren und zu steigern.

Das enge Freundschaftsband, was Sie mit den Ihnen zunächst stehenden Collegen verbindet, trägt wesentlich dazu bei diese Hoffnung zu erhöhen und zu verstärken, und der Beweis, den Sie bereits gegeben haben, daſs Sie den gegenwärtigen Wirkungskreis mit Zueignung umfassen und ihm treu zu bleiben entschlossen sind, läſst mich um so wärmer und freudiger bei Ihrem Eintritte in die Akademie Sie heute begrüſsen und einer längeren innigeren Verbindung für die Zukunft mit Zuversicht entgegensehen."

Es kamen hierauf die Preisaufgaben zur Entscheidung, welche im Jahre 1854 von der Akademie gestellt worden. Hr. Ehrenberg verlas den Beschluſs der physikalisch-mathematischen Klasse. Da die Aufgabe von 1854 ungelöst geblieben, sich aber das Interesse an dem Gegenstande, welchen sie betraf, so gesteigert hat, daſs gegründete Hoffnung vorhanden ist, die Aufgabe befriedigender, als es bisher möglich gewesen, gelöst zu sehen, und diese Hoffnung sich vorausschlieſslich auf die nächsten drei Jahre beschränken wird, so hat die Klasse beschlossen, denselben Gegenstand, mit geringerer Abänderung der Aufgabe, wieder zu wählen. Die neue Preisfrage lautet: „Die Theorie des hydraulischen Mörtels ist bereits in vieler Hinsicht aufgeklärt worden. Noch kennt man aber das chemische Verhalten der Verbindungen, die sich bei Anwendung der verschiedenen Mörtel bilden, nicht genau genug. Die Akademie wünscht eine umfassende Arbeit über diesen Gegenstand und besonders eine nach zweckmäſsigen Methoden angestellte Untersuchung der Producte der Mörtelbildung". Die ausschlieſsende Frist für die Einsendung der Beantwortung dieser Aufgabe, welche, nach der Wahl der Bewerber, in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache abgefaſst sein können, ist der 1. März 1860. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen und dieses auf dem Äuſseren des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Entscheidung über die Zuerkennung des Preises von 100 Ducaten geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibnizischen Jahrestage im Monat Juli des Jahres 1860.

Demnächst verkündigte Hr. Böckh den Erfolg der Bewerbung um den vor drei Jahren ausgesetzten Preis für die Beantwortung einer philologischen Aufgabe. Die Akademie hatte in der öffentlichen Sitzung am Leibnizischen Jahrestage 1854, dem 6. Juli, folgende Preisfrage ihrer philosophisch-historischen Klasse bekannt gemacht:

„Über die Aussprache des Lateinischen im Alterthum selbst ist sowohl in früheren Zeiten als von den neueren Bearbeitern der Lateinischen Sprachlehre vielfach gehandelt; meistentheils hat sich jedoch die Betrachtung auf die phonetische Bedeutung der einzelnen Buchstaben beschränkt, worüber in mehreren Werken reicher Stoff niedergelegt ist. Dagegen sind die von der gewöhnlichen Schreibweise abweichenden Besonderheiten, welche theils nach andern Spuren theils nach dem Gebrauche der ältern Römischen Poesie, vorzüglich der komischen, entweder überhaupt oder im gemeinen Leben in der Aussprache vieler Formen oder Wörter stattgefunden haben, noch nicht erschöpfend ermittelt, begründet und erklärt, und das Urtheil über manche Stellen in den altrömischen Gedichten und über die Gesetze des Versmaſses derselben, welches von der Aussprache der Wörter theilweise abhängt, ist daher noch schwankend und streitig. Da sich die Philologie jetzt wieder der Römischen Litteratur mit erneutem Eifer zuwendet, hält es die philosophisch-historische Klasse der Akademie für angemessen, eine umfassende und zusammenhängende Erörterung dieses Gegenstandes zu veranlassen, und stellt daher folgende Preisaufgabe:

„Nachdem über die antike Aussprache der Vocale und Con-„sonanten und ihrer Verbindungen und über das Accentsystem „der Römer je nach dem Ermessen des Verfassers kürzer oder „ausführlicher gehandelt worden, soll untersucht werden, welche „Besonderheiten der Aussprache, vorzüglich Zusammenziehungen „und Abkürzungen, in gewissen Wortformen und einzelnen Wör-„tern entweder allgemein oder in der Sprache des gewöhnlichen „Lebens, namentlich auch unter der geringern Volksklasse, statt-„gefunden haben. Hierbei sollen die Etymologie, die Zeugnisse „der Alten selbst, die verschiedenen Schreibweisen in Inschriften „und Handschriften, die Formen welche die Lateinischen Wörter „in der Übertragung ins Griechische erhalten haben, die altita-„lischen Dialekte und die aus dem Lateinischen stammenden neue-„ren Sprachen benutzt werden, endlich besonders die altrömi-„schen Dichtungen, vorzüglich die Komödien. Dabei ist auch „auf die Accentuation wie auf die Quantität Rücksicht zu neh-„men. Da das Urtheil über die Aussprache zum Theil von dem „Gebrauche der Dichter abhängt, dieses aber sehr verschieden „ausfallen kann, je nachdem man andere metrische Gesetze zu „Grunde legt, und umgekehrt das Urtheil über die letzteren in „manchen Fällen sich anders gestaltet, wenn eine andere Aus-„sprache vorausgesetzt wird, so muſs zugleich das der altrömi-„schen Poesie zu Grunde liegende metrische System in die Un-„tersuchung hineingezogen werden und namentlich zur Sprache „und zur Entscheidung kommen, ob oder in wie weit der Sprach-„accent auf den altrömischen Versbau Einfluſs gehabt habe. End-„lich sind die aus der ganzen Untersuchung sich ergebenden „Folgerungen für die philologisch-kritische Behandlung der alt-„römischen Poesie darzulegen. Man erwartet eine übersichtliche „und möglichst systematische Anordnung des gesammten Stoffes."

Es war hinzugefügt:

„Die ausschlieſsende Frist für die Einsendung der Beantwortungen dieser Aufgabe, welche nach der Wahl der Bewerber in Deutscher, Lateinischer oder Französischer Sprache abgefaſst sein können, ist der erste März 1857. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen, und dieses auf dem Äuſsern des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen.

Die Entscheidung über die Zuerkennung des Preises von hundert Ducaten geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibnizischen Jahrestage im Monate Juli des Jahres 1857."

Hierauf sind zu rechter Zeit zwei Deutsch geschriebene Abhandlungen eingegangen. Der einen, in losen Bogen, 344 Seiten in Quart, lag ein versiegelter Zettel bei mit dem Motto: „Ἐπιχαρμεῖον illud teneto, nervos atque artus esse sapientiae Non temere credere". Die andere, in zwei Bänden, zusammen 838 Seiten in Quart, führt den Titel: „Über Aussprache, Vocalismus und Betonung der Lateinischen Sprache und ihr Verhältniſs zur altrömischen Verskunst", und trägt das Motto: „Multaque in his rebus quaeruntur, multaque nobis Clarandumst, plane si res exponere avemus. Lucretius".

Die erstere Schrift, mit dem Epicharmischen Motto, ermangelt einer vorausgeschickten Übersicht. Sie behandelt unter besonderen Überschriften folgende Punkte: 1) als Einleitung „die Aussprache der altrömischen Vocale und Diphthongen" (S. 1—15); dieser Abschnitt ist sehr kurz, und die Consonanten sind fast ganz übergangen; es war allerdings dem Ermessen der Bewerber freigestellt worden, von der antiken Aussprache der Vocale und Consonanten kürzer oder ausführlicher zu handeln. Der Verf. sucht insonderheit nachzuweisen, die Schreibart der Laute sei von den Römern nach dem Griechischen gemodelt worden. 2) „Die Synizese innerhalb der Worte" (S. 16—88), mit Vergleichung des Griechischen und häufig in bestimmter Beziehung auf den Wortfuſs; eine dankenswerthe Untersuchung mit schönen Bemerkungen, obwohl manches auf nicht völlig gesicherten Lesarten beruht. 3) „Apocope und Syncope" (S. 89—197); eine ziemlich reichhaltige Zusammenstellung, in welcher auch die altitalischen Dialekte, welche der Verf. sonst seltener zu Hülfe nimmt, die Römischen Dramatiker, deren sorgfältiges und genaues Studium aus der ganzen Schrift hervorleuchtet, und die Romanischen Sprachen benutzt sind. Gegen Ende dieses Abschnittes erklärt der Verf. ausdrücklich, es sei ihm nur darauf angekommen, welchen Gebrauch die Komiker der fabula palliata im Ganzen von der Apocope und Syncope gemacht haben können; eine Beschränkung, die der Aufgabe nicht entspricht. 4) „Die Verkürzung langer Sylben" (S. 198—279). Wir haben einige Bedenken gegen die Art, wie der Verf. in der Einleitung zu diesem Abschnitt den Einfluſs des Accentes und der rhythmischen Arsis auf die Quantität formulirt; doch ist dies Nebensache. Vorzüglich tritt die geschickte Polemik heraus, mit welcher derselbe in den von andern aufgestellten Grundsätzen über die Verkürzung der Silben Inconsequenzen nachweist. Seine Untersuchung führt ihn dahin, daſs die gewöhnliche Ansicht über die dramatischen Versmaſse oder wie er es nennt das Schema des Priscian nicht richtig sein könne. Demnach folgt 5) ein Abschnitt mit der Überschrift „die Überlieferung in ihrem Verhältniſs zur Verskunst der fabula palliata" (S. 280—326), worin der Verf. einige von den gewöhnlichen abweichende metrische Gesetze oder Formen für die altrömische Poesie aufstellt, ganz im Anschluſs an die Aufgabe, welche verlangt, es solle das diesen Dichtungen zu Grunde liegende metrische System in die Untersuchung gezogen werden, weil das Urtheil über die Versmaſse und das Urtheil über die Aussprache in Wechselwirkung ständen. Mit groſsem Geschick wird zuerst Priscian verdächtigt; es wird dann gezeigt, wie die Griechen allmählig statt des ursprünglichen Schema's gewisser Verse sich allerlei Substitutionen von Füſsen erlaubt haben: wodurch der Verf. eine Analogie für weitere und gröſsere Freiheiten der alten Römischen Dramatiker gewinnt. In Betreff dieser gröſseren Freiheiten unterscheidet der Verf. zwischen den Tragikern und Komikern, deutet jedoch selbst an, daſs sich aus den wenigen Bruchstücken der Tragödien keine erschöpfende Regeln bilden lassen. Die von dem Verf. aufgestellten Substitutionen, welche sich die alten Römischen Dramatiker erlaubt hätten, entwickeln sich gröſstentheils aus einer einzigen, und es muſs also zugegeben werden, daſs das System des Verf. in den Hauptsachen eine innere Übereinstimmung und Folgerichtigkeit hat. Durch diese Veränderung des metrischen Systems erreicht der Verf. daſs eine Menge Freiheiten, welche sich die alten Dichter in der Quantität der Silben erlaubt haben sollen, wegfallen, und wie er bemerkt, sogar das über die Synizese gelehrte für viele Fälle entbehrlich wird. Es darf nicht unerwähnt bleiben, was er (S. 325) hervorhebt, daſs diese Freiheiten nicht in dem Versschluſs vorkommen; waren sie, bemerkt er, prosodischer (in der Quantität der Silben beruhender) Art, so hätte es nicht fehlen können, daſs von den Silben, welche nach Annahme der Kritiker indifferent gewesen, auch gelegentlich einige in ihrer Verkürzung zum Versschluſs benutzt wären. Auſser dem übrigen von dem Verf. für seine Ansicht vorgebrachten wird es den Gegnern dieses Systems obliegen, besonders diesen Beweisgrund zu entkräften. 6) Giebt der Verf. einen kurzen Abschnitt: „die Ergebnisse der Kritik in Bezug auf den Versbau der Komiker" (S. 327—344), welcher groſsentheils polemischer Natur und den übrigen Grundsätzen des Verf. conform ist. Die ganze Schrift bezeichnen wir, wenn uns auch einiges darin aufgestellte sehr zweifelhaft scheint, als einen anerkennungswerthen Beitrag zur Lösung der Aufgabe; doch würden wir derselben, wenn sie auch ohne einen Concurrenten geblieben wäre, den Preis nicht haben zusprechen können, weil sie nicht die ganze Aufgabe umfaſst. Die geforderte übersichtliche und möglichst systematische Anordnung des gesammten Stoffes ist nicht geleistet; der Verf. hat zwar nicht etwa nur einzelne Punkte zufällig herausgegriffen, sondern wol mit gutem Vorbedacht und planmäſsig ausgewählt und das meiste auf seinen im fünften Abschnitt sich herausstellenden Zweck berechnet; aber dadurch ist ihm die gleichmäſsige Erörterung der antiken Aussprache nach allen einzelnen Punkten in den Hintergrund getreten. Ein wichtiger Theil der Aussprache, die Betonung, ist gar nicht einer besonderen Betrachtung unterworfen. Im Vorbeigehen (S. 270) erkennt er es als ein Verdienst Bentley's an, auf die Übereinstimmung zwischen Wort- und Versaccent in den Versen der Komiker aufmerksam gemacht zu haben; aber er hat diesem Gegenstand in dieser Schrift keine neue, Bentley's Lehre unterstützende Untersuchung gewidmet.

Die andere Schrift, mit dem Lucrezischen Motto, übersteigt an Umfang das Dreifache der ersteren und ist in demselben

Maſse reichhaltiger. Sie ist übersichtlich systematisirt, umfaſst einen einzigen Punkt abgerechnet, von welchem weiterhin gesprochen werden wird, die Aufgabe im vollsten Umfange und nach allen ihren Theilen; alle Mittel zur Lösung, wie sie in unserem Programm angegeben sind, finden wir darin mit einer gewissen Gleichmäſsigkeit angewandt. Sie besteht auſser einer angemessenen Einleitung aus vier Theilen. Im ersten (S. 13—179) behandelt der Verfasser die Aussprache unter drei Abschnitten: 1) Alphabet und Schrift, 2) Aussprache der Consonanten, 3) Aussprache der Vocale, welcher letztere Abschnitt absichtlich kürzer als der zweite gehalten ist. Der zweite Theil, bei weitem der ausführlichste (S. 180—629), ist überschrieben „Vokalismus"; er zerfällt in fünf Abschnitte: Geschichte der Diphthonge, Wandlung der Vocale, Kürzung der Vocale, Tilgung der Vocale, irrationale Vocale (unter welcher Rubrik auch die Synizese und Synalöphe behandelt werden). Der dritte Theil, „Betonung" (S. 630—770), enthält gleichfalls fünf Abschnitte: die jüngere Betonungsweise der Lateinischen Sprache, die ältere Betonungsweise derselben, Betonung der Italischen Dialekte, Betonung verwandter Sprachen im Verhältniſs zur Lateinischen, Betonung der spätlateinischen Volkssprache. Der vierte Theil, „Wortbetonung und Versbau" (S. 771—838), hat drei Abschnitte, welche überschrieben sind: 1) Zwiespalt zwischen Hochton und Vershebung, 2) Hochton und Vershebung durch die Tonlänge gebunden, 3) Folgerungen für die philologisch-kritische Behandlung der altrömischen Poesie. Wir möchten nicht behaupten, daſs der Verf. nichts wichtiges übersehen oder übergangen habe: dies ist jedoch auf jeden Fall sehr weniges in Vergleich mit dem Gegebenen. Auch möchten wir nicht jede einzelne Besonderheit seiner Aufstellungen vertreten; besonders im zweiten Theile haben sich uns einige Bedenken ergeben, namentlich gegen die von dem Verf. versuchte Begründung der Verkürzung gewisser Längen durch Enklisis, gegen den Grundsatz eine hochbetonte Silbe könne nicht ausfallen oder irrational sein, was vielmehr in der Regel von der Stammsilbe gelten dürfte, während jener Grundsatz des Verf. noch ein Rest zu sein scheint der von ihm selber verlassenen Vorstellung von dem groſsen Einfluſs des Accentes in der Lateinischen Sprache. Nicht minder haben wir Bedenken gegen einiges in der Unterscheidung der älteren und jüngeren Betonungsweise, obwohl wir im Laufe der Zeiten entstandene Abwandlungen der Betonung nicht in Abrede stellen. Aber das Ganze und jeder einzelne Abschnitt ist so methodisch, so besonnen und umsichtig, so kenntniſsreich und scharfsinnig abgehandelt und so reich ausgestattet, daſs wir diese Schrift für unbedingt und in hohem Grade preiswürdig erklären müssen. Von dem vierten Theile ist noch besonders zu sprechen. Der Verf. erklärt, es könne nicht die Forderung der Aufgabe sein, ein System der Lateinischen Metrik aufzustellen; wenn aber auch nicht gerade dies gefordert worden, so ist doch ausgesprochen, es müsse auch das der altrömischen Poesie zu Grunde liegende metrische System in die Untersuchung hineingezogen werden. Der Verf. setzt offenbar voraus, daſs das gangbare von den meisten Forschern angenommene System der quantitativen Beschaffenheit der altrömischen Versmaſse im Ganzen genommen richtig sei, und findet dasselbe mit seinen Untersuchungen über das Quantitative der Römischen Aussprache in Übereinstimmung: aber nach Lesung der ersteren Abhandlung haben wir bedauern müssen, daſs er es verschmäht hat, auf die abweichenden metrischen Bestimmungen, die in dieser zusammenhängend auseinandergesetzt sind und doch nicht ganz unbekannt waren, einzugehen, da diese allerdings widerlegt werden müssen, wenn das frühere System seine Gültigkeit behalten soll. Mit dem bloſsen Ignoriren ist die Sache nicht abgethan. Der Verf. der zweiten Abhandlung hat sich nun in metrischer Beziehung auf das Verhältniſs der Wortbetonung zum altrömischen Versbau beschränkt. Er hat durch eine Art statistischer Methode, wie er es nennt, auf inductivem Wege ermittelt, daſs die Übereinstimmung des Hochtones mit der Vershebung im Laufe der Zeiten nicht abgenommen, sondern zugenommen habe, was der Analogie des Ganges gemäſs ist, den wir im Ganzen in der Geschichte der Sprachen und der Versbildung wahrnehmen; er zeigt ferner, daſs für die altrömischen Dichter ein bewuſstes Streben, Hochton und Vershebung in Übereinstimmung zu bringen, nicht nachweisbar sei, und vom Negativen zum Positiven übergehend weist er den Grund nach, warum im Lateinischen Versbau Hochton und Vershebung häufiger als im Griechischen übereinstimmen muſsten, ohne daſs die

Dichter es wollten. Dieses Ergebniſs ist zwar schon früher gegen Bentley und seine Nachfolger hingestellt worden; aber die Beweisführung des Verf. ist so methodisch, so vorurtheilsfrei und so schlagend, daſs sie einen wesentlichen Fortschritt in dieser Untersuchung bildet und einen entscheidenden Einfluſs auf die Kritik des Textes der altrömischen Dichter üben muſs.

Aus diesen Gründen ertheilen wir der Abhandlung, welche mit dem Lucrezischen Motto bezeichnet ist, den Preis.

Nach Eröffnung des zu dieser Schrift gehörigen Zettels fand sich Name und Wohnort des Verfassers der gekrönten Preisschrift: „W. Corssen. Pforta, den 27. Februar 1857." Der zu der nicht gekrönten Schrift gehörige Zettel wurde der Ordnung gemäſs uneröffnet sogleich verbrannt.

Zuletzt las Hr. W. Grimm eine Abhandlung über die Sage von Polyphem.

16. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Poggendorff trug folgende Abhandlung des Hrn. Rieſs in Abwesenheit des Verfassers vor:

Über die elektrische Funkenentladung in Flüssigkeiten.

In einer im vorigen Jahre der Akademie gemachten Mittheilung habe ich angeführt, daſs bei der Entladung einer leydener Batterie durch einen metallischen Schlieſsungsbogen, der durch eine Wasserschicht unterbrochen ist, zwei sichtbar verschiedene Arten der Entladung in der Flüssigkeit statt finden können. Bei der discontinuirlichen Entladung wurde in der Flüssigkeit ein blendender, von einem starken Schalle begleiteter Funke sichtbar, bei der continuirlichen wurde weder Licht noch Geräusch bemerkt. Ob die eine oder die andere Entladungsart eintrat, hing, bei constanter Ladung der Batterie und Entfernung der Elektroden, von dem Gehalte des Wassers an Kochsalz, und von der Beschaffenheit der Endflächen der Elektroden ab; die Bekleidung dieser Endflächen mit der zartesten Ölhaut reichte hin, statt der continuirlichen die Funken-Entladung eintreten zu lassen. Neben dem, unmittelbar in die Sinne fallenden Unterschiede beider Entladungsarten, war ihre Verschiedenheit mittelbar, aber nicht weniger merklich in der Wirkung, welche die Entladungen auf den metallischen Theil der Schlieſsung äuſserten. Die Erwärmung dieses Theiles war bei der Funkenentladung beträchtlich gröſser als bei der continuirlichen, ein Erfolg, der mit der Vorstellung vollkommen übereinstimmte, die ich von dem Mechanismus der discontinuirlichen Entladung gegeben hatte. Weniger deutlich war die Ursache des Einflusses, den der Zusatz von Kochsalz zum Wasser auf die Funkenentladung äuſserte. Während ein solcher Zusatz, wie schon früher bekannt war, die Wirkung der continuirlichen Entladung steigerte, war in den wenigen Versuchen, die ich darüber angestellt hatte, eine bedeutende Schwächung merklich, die dasselbe Mittel in der Wirkung der Funken-Entladung hervorbrachte. Ich muſste es unentschieden lassen, ob diese Schwächung allein davon herrührte, daſs in Salzwasser ein Theil der angesammelten Elektricität in Funken, ein anderer Theil continuirlich überging — oder ob bei veränderter Beschaffenheit der Flüssigkeit die Funken-Entladung selbst verändert worden war (Monatsbericht 1856 S. 252). Die Entscheidung dieser Alternative wünsche ich durch die vorliegende Untersuchung herbeigeführt zu haben.

Funken-Entladung in Salzwasser.

In den früheren Versuchen war, ohne Anwendung des Öls, die Funken-Entladung nur in reinem Wasser und in solchem hervorgebracht worden, das in 100 Theilen 0,041 Theil getrockneten Kochsalzes enthielt. Die Elektroden bestanden aus zwei horizontalen, 10 Linien langen, 1 Linie dicken Platindräthen, die an vertikalen gefirniſsten Kupferklemmen befestigt und mit ihren ebenen Endflächen $\frac{1}{2}$ Linie von einander entfernt, in das Wasser tauchten. Ich vermuthete, daſs die nicht unbedeutende Oberfläche der Elektroden, die mit der Flüssigkeit in Berührung kam, eine continuirliche Entladung begünstigte, und damit die Funken-Entladung in den stärkeren Salzlösungen hinderte. Die Elektroden-Klemmen wurden deshalb in Hüllen aus Guttapercha gesteckt, und die horizontalen Dräthe durch die Hüllen geführt, so daſs von jeder Elektrode nur ein etwa 3 Linien langes Stück Platindrath mit der Flüssigkeit in Berührung kam. Die folgende Beobachtungsreihe wurde mit der früher gebrauchten Batterieladung ausgeführt, mit der in 3 Flaschen angehäuften Elektricitätsmenge 14, zu deren Messung die Kugeln der Maaſsflasche $\frac{1}{2}$ Linie von einander entfernt waren. Die angegebenen Erwärmungen des im Schlieſsungsbogen befindlichen Thermometers sind zumeist Mittel von 2 nahe übereinstimmenden Beobachtungen, seltener von 3 Beobachtungen. Vor jeder Beobachtung wurden die Elektroden aus der Flüssigkeit gehoben, getrocknet und mit Sandpapier gerieben. Die discontinuirlichen Entladungen, die mit Funken und Schall in der Flüssigkeit statt fanden, sind in der Tafel durch ein Sternchen bezeichnet. Die Leitungsflüssigkeit wurde aus destillirtem Wasser und getrocknetem Chlornatrium zusammengesetzt; die erste Zeile gibt an, wieviel Theile des Salzes in 100 Theilen Flüssigkeit enthalten waren.

I.

Salzgehalt d. Flüssigkeit procentisch		0,041	0,083	0,124	0,167	0,332	1,31
Erwärmung im Schlieſsungsbogen	58,5*	16,9*	9,0*	5,7*	3,8	6,5	15,7

Die Beschränkung der Elektrodenfläche hatte sich wirksam gezeigt. Die Funken-Entladung, die früher schon in der Lösung mit 0,083 Procent Kochsalz ausgeblieben war, hatte hier noch bei dieser und der folgenden stärkeren Lösung statt gefunden. Sonst war der Gang der Erwärmungen der früher beobachtete: mit steigender Menge des gelösten Salzes eine schnelle Abnahme der Erwärmung bei den Funken-Entladungen bis zum Eintritte der continuirlichen Entladung, und bei dieser eine langsame Zunahme.

Die krummen Flächen der Platindräthe wurden mit Siegellackfirniſs bekleidet und stark getroknet, so daſs nur die ebenen, hier $\frac{17}{24}$ Linie von einander entfernten, Endflächen der Dräthe metallisch blieben. Damit wurde die folgende Beobachtungsreihe erhalten.

II.

Salzgehalt d. Flüssigkeit procentisch		0,041	0,083	0,125	0,208	0,314
Erwärmung im Schlieſsungsbogen	66,8*	32,8*	13,4*	7,9*	3,9	4,6
Salzgehalt	0,415	0,826	1,23	1,64	2,04	2,44
Erwärmung	6	10,7	15,4	16,9	20,6	23,4

Diese Reihe zeigt eine geringere Abnahme der Erwärmung durch die erste Salzlösung, als die vorige Reihe, von der sie sonst nicht wesentlich verschieden ist. Die Funken-Entladung war in keiner stärkeren Lösung, als dort, vorgekommen. Die Siegellackschicht hatte nicht, wie beabsichtigt war, die Entladung auf die metallischen Endflächen der Elektroden beschränkt, und war durch die Entladung an mehreren Stellen abgesprengt worden. Ich habe dies Absprengen selbst an Dräthen bemerkt, die mit einer dünnen Schicht geschmolzenen Siegellacks bekleidet waren.

Die Guttapercha-Hüllen, in welcher sich die Elektroden befanden, wurde nun bis zu den Endflächen der Platindräthe vorgeschoben, und ihr Zurückweichen durch eingeschobene Keile verhindert. Die Elektroden blieben in der Flüssigkeit vollkommen trocken, und nur ihre, $\frac{1}{12}$ Linie von einander entfernten, Endflächen wurden benetzt. Diese Einrichtung entsprach dem Zwecke, und die Funken-Entladung entstand in der stärksten Salzlösung die gerade zur Hand war. Ich konnte daher zur folgenden Reihe eine geringere Ladung der Batterie benutzen, als bisher, was zur Schonung des Thermometers und des Gefäſses wünschenswerth war, in dem sich die Flüssigkeit befand. Es wurde die Elektricitätsmenge 10 in 3 Flaschen gebraucht. Da von hier an überall die Funken-Entladung statt hatte, so ist sie in den Tafeln nicht mehr besonders bezeichnet worden.

III.

Salzgehalt procentisch		0,166	0,415	0,826	1,23	1,64
Erwärmung im Schlieſsungsbogen	35,3	30,4	29,1	20,6	15	12,7
Salzgehalt	2,04	2,44	2,83	3,22	4,00	4,95
Erwärmung	9,7	9,3	10,4	11,6	12,6	14,2

Die Erwärmung nahm bei Anwendung von immer stärkeren Lösungen sehr langsam ab, erreichte erst, als sich 2,44 Procent Kochsalz in der Flüssigkeit befanden, ihren kleinsten Werth, und nahm von da an langsam wieder zu. Der Funke in den schwächeren Lösungen war blendend weiſs und schallend, in den stärkeren Lösungen gelblich und von dumpferem Schalle.

Die bisherigen Versuche waren in einer Guttapercha-Rinne, $8\frac{1}{4}$ Zoll lang $1\frac{3}{4}$ breit, angestellt worden, die mit 10 Unzen destillirten Wassers gefüllt war. Da von hier an die Elektroden-Hüllen aus Guttapercha nicht mehr benutzt wurden, so konnte eine Rinne aus starkem Glase, im Lichten $3\frac{1}{6}$ Zoll lang, 1 Zoll breit, angewendet werden, zu deren Füllung nur 2 bis $2\frac{1}{2}$ Unzen Wasser erforderlich waren. Zur folgenden Versuchsreihe wurden sehr kleine Elektrodenflächen genommen. Kupferdräthe von $\frac{1}{6}$ Linie Dicke wurden fest in enge Glasröhren eingeschmelzt, und das Glas abgeschliffen, bis eine Kupferfläche erschien. Die Kupferflächen beider Elektroden waren $\frac{7}{10}$ Linie von einander entfernt. Zur Ladung der 3 Flaschen wurde die Elektricitätsmenge 12 gebraucht.

IV.

Salzgehalt procentisch		0,103	0,61	0,92	1,52
Erwärmung im Schlieſsungsbogen	56,4	52	47,8	41,2	30,7

Salzgehalt	2,11	2,70	3,85	4,89	6,71	8,48	10,16
Erwärmung	20,2	13,9	12,4	12	12,2	13,4	14,5

Salzgehalt	11,80	13,37	15,62
Erwärmung	16,5	17,8	18,8

Die Entladung in der Flüssigkeit fand überall mit einem glänzenden Funken und starkem Schalle statt. Beide Erscheinungen nahmen mit zunehmender Stärke der Salzlösung zwar ab, aber doch so wenig, daſs der Glanz des Funkens selbst bei der letzten Beobachtung dem Auge empfindlich fiel. Obgleich nicht das Ausbleiben der Funken dazu nöthigte, wie früher, so wurden die Elektroden von Zeit zu Zeit aus dem Wasser gehoben und mit Sandpapier gerieben, weil sonst die Erwärmungen zu gering ausfielen.

Die vier mitgetheilten Versuchsreihen unterscheiden sich von einander durch die abnehmende Gröſse der mit dem Wasser in Berührung gebrachten Elektrodenfläche, die in der ersten Reihe über 32 Quadratlinien, in der letzten 0,022 Quadratlinie betrug. Die unmittelbare Erscheinung der Entladung bei steigender Menge des zugesetzten Salzes wurde dadurch in der Art geändert, daſs in Reihe I. und II. die leuchtende und schallende Entladung bald durch die unmerkliche continuirliche Entladung ersetzt wurde, in Reihe III. und IV. hingegen durchweg statt hatte. Die Erwärmung im metallischen Theile des Schlieſsungsbogens erfuhr im Allgemeinen dieselbe Änderung in den 4 Reihen, sie nahm zuerst ab, und nach Erreichung eines kleinsten Werthes wieder zu. Nur geschah die anfängliche Abnahme und spätere Zunahme desto schneller, je gröſser die Elektrodenfläche war, und der kleinste Werth wurde deshalb erst bei einer desto stärkeren Concentration des Salzwassers erreicht, je kleiner die Fläche war. Es trat nämlich das Minimum der Erwärmung ein bei Flüssigkeit

	I	II	III	IV
mit dem procentischen Salzgehalte	0,167	0,208	2,44	4,89

Diese Bemerkungeu führen zur Ursache der Erscheinung. Die discontinuirliche Entladung führt in gleicher Zeit eine gröſsere Elektricitätsmenge durch den Schlieſsungsbogen, als die continuirliche, so daſs, wenn eine bestimmte Elektricitätsmenge in Funken oder continuirlich durch dieselbe Flüssigkeit entladen wird, die Erwärmung des metallischen Theiles der Schlieſsung im ersten Falle ungleich gröſser ist, als im zweiten. (Monatsberichte 1856 S. 251.) In den oben mitgetheilten Versuchen fand aber die Funken-Entladung nur zwischen den nächsten Flächen der Elektroden statt, und der groſse Einfluſs, den die (in der ersten Versuchsreihe bis 10 Linien) von dem Funken entfernten Theile der Elektroden auf die Gröſse der Erwärmung hatten, lehrt, daſs hier zugleich eine continuirliche Entladung im Spiele war. Daſs diese, neben der Funken-Entladung, auftreten kann, ist nicht auffallend. Ich habe es wahrscheinlich gemacht (Poggendorff Annalen 99. 8), daſs der Funke erst einige Zeit später ausbricht, als der Leiter die dazu genügende, oder selbst eine gröſsere Elektricitätsmenge erhalten hat. Ehe also die erste discontinuirliche Partialentladung statt findet in der Flüssigkeit, können continuirliche Partialentladungen eintreten, die einen Theil der Elektricität von den Elektroden fortführen. Die Menge der fortgeführten Elektricität nimmt zu mit der gröſsern Ausdehnung der Elektroden und mit dem gröſseren Salzgehalte des Wassers; Letzteres, weil dann die continuirlichen Entladungen schneller einander folgen. Die in der Batterie angehäufte constante Elektricitätsmenge nimmt mit den Partialentladungen allmählich ab. Eine discontinuirliche Partialentladung findet so lange statt, als jene Menge noch hinlänglich groſs ist, die Elektroden mit soviel Elektricität zu versehen, daſs die Endflächen derselben, ungeachtet der durch die continuirliche Entladung fortgeführten Elektricität, die zur Funken-Entladung nöthige Menge besitzen. Durch steigenden Zusatz von Salz zum Wasser muſs demnach die Zahl der stattfindenden discontinuirlichen Partialentladungen verringert, und zwar um desto mehr verringert werden, je ausgedehnter die Elektrodenfläche ist, so daſs bei hinlänglich groſser Elektrodenfläche bald der Punkt eintritt, an dem die Funken-Entladung gänzlich aufhört. Hiermit ist eine Erklärung der beschriebenen Versuche, und auſserdem des merkwürdigen Umstandes gegeben, daſs die natürliche Unreinheit der Elektrodenfläche die Funken-Entladung begünstigt, ein fettiger Überzug derselben die ausgebliebene Entladung wiederherstellt. Bei rein metallischer Beschaffenheit der Endflächen der Elektroden findet nicht nur an diesen Flächen, ehe der Funke ausbricht, eine (wegen der daselbst vorhandenen Dichtigkeit) heftige continuirliche Entladung statt, sondern die elektrische Dichtigkeit dieser Flächen wird auch momentan verringert durch die continuirliche Entladung an entfernten Stellen der Elektroden. Bei unreiner Oberfläche der Enden ist an ihnen die continuirliche Entladung schwächer, und die Dichtigkeit an den Enden wird nicht momentan durch den an andern Stellen eintretenden Elektricitätsverlust verringert. Die Endflächen können daher eine längere Zeit die zur Funken-Entladung nöthige elektrische Dichtigkeit behalten. Ferner ist hierdurch die seit lange bekannte Thatsache erklärt, daſs bei bestimmter Entfernung der Elektroden in einer Flüssigkeit die Funken-Entladung eine desto stärkere Ladung der Batterie verlangt, je besser die Flüssigkeit die continuirliche Entladung leitet. Weil nämlich die Funken-Entladung erst nach einer continuirlichen Entladung eintritt, so muſs die dazu nöthige Elektricitätsmenge desto gröſser sein, je mehr davon die continuirliche Entladung fortführt. Ebenso hat die Wirksamkeit der in Glas eingeschmelzten Dräthe (Wollaston's Elektroden) bei der Zersetzung von Flüssigkeiten durch Elektricität darin ihren Grund, daſs die continuirliche Entladung an der Oberfläche auf ein Minimum gebracht, und fast die ganze Elektricitätsmenge discontinuirlich entladen wird.

Aus dem gleichen Verlaufe der in den mitgetheilten Reihen durch eine constante Batterieladung hervorgebrachten Erwärmungen läſst sich mit Sicherheit schlieſsen, daſs bei jeder Funken-Entladung die beiden verschiedenen Entladungsarten wirksam gewesen sind. Die angewandte Elektricitätsmenge hat sich dabei in zwei, von dem Salzgehalte der Flüssigkeit abhängige, ungleiche Portionen getheilt, von welchen die eine Portion discontinuirlich, die andere continuirlich entladen worden ist. Da die discontinuirliche Entladung einer Elektricitätsmenge eine ungleich stärkere Erwärmung zur Folge hat, als die continuirliche, so folgt hieraus mit Nothwendigkeit: das Eintreten eines Minimum der Erwärmung, die Lage dieses Minimum je nach der Gröſse der Elektroden, der verschiedene Werth desselben, und die spätere Zunahme der Erwärmung. Bei den sehr kleinen Elektroden der Reihe IV trat indeſs der kleinste Werth der Erwärmung erst bei starker Concentration der Salzlösung ein und blieb dann eine geraume Zeit constant (von 3,85 bis 6,71 Procent Salz) um später äuſserst langsam zu steigen. Da die Steigerung der Erwärmung des Schlieſsungsbogens durch continuirliche Entladung bei Zusatz von Kochsalz zur entladenden Flüssigkeit, eine Thatsache ist, so vermuthete ich eine die Steigerung hindernde Ursache, die unmittelbare Änderung der Funken-Entladung bei einem bestimmten Salzgehalte der Flüssigkeit. Diese Vermuthung, durch analoge Fälle in luftförmigen Flüssigkeiten unterstützt, war nicht von der Hand zu weisen, und der Versuch dahin zu lenken. Ich glaube, dies mit Erfolg gethan zu haben. Wenn daher auch der erste Satz der von mir gestellten Alternative durch die vorgetragene Untersuchung entschieden bejaht wird, und wir bei den Funken-Entladungen in Flüssigkeiten zugleich continuirliche Entladungen annehmen müssen, so ist damit der zweite Satz nicht erledigt, wonach die Funken-Entladung selbst, je nach der Beschaffenheit der Flüssigkeit, in verschiedener Weise statt findet. Die in dem folgenden Theile aufgeführten Thatsachen werden zeigen, daſs beide Sätze der Alternative begründet sind, und daher nicht, einander ausschlieſsend, gegenübergestellt werden dürfen.

Funken-Entladung zwischen ungleichen Elektroden in verschiedenen Flüssigkeiten.

Ein $\frac{1}{6}$ Linie dicker Kupferdrath, in eine Glasröhre eingeschmelzt, deren massives Ende abgeschliffen war, bildete die eine Elektrode, von welcher, $\frac{5}{6}$ Linie entfernt, als andere Elektrode eine $4\frac{5}{6}$ Linien dicke Messingkugel, an dem Ende eines unbedeckten 1 Linie dicken Kupferdrathes, angebracht war. Die Drathelektrode lag der innern Belegung der mit positiver Elektricität geladenen Batterie zunächst, die (wie auch weiterhin, wenn es nicht anders gesagt ist) aus 3 Flaschen bestand, und mit der Menge 12 geladen wurde. Von den beobachteten Erwärmungen des Schlieſsungsbogens, während sich zwischen den Elektroden Wasser mit steigenden Mengen Chlornatrium befand, theile ich nur die folgenden mit, die den Gang der Erwärmungen hinlänglich beurtheilen lassen. Die Erwärmungen sind Mittel aus 3 Beobachtungen. Die Fläche der Drathelektrode wurde von Zeit zu Zeit mit Sandpapier abgerieben.

V.

Salzgehalt der Flüssigkeit procentisch		0,083	0,124	0,287	0,667
Erwärmung im Schlieſsungsbogen	48,3	35,6	33,9	28,3	20,8
Salgehalt	0,917	1,28	1,62	1,96	2,38
Erwärmung	16,5	13,5	12,6	9	9,7

Bei allen Beobachtungen geschah die Entladung in der Flüssigkeit mit blendendem Funken und starkem Schalle. Man sieht die Erwärmung mit steigendem Salzgehalte der Flüssigkeit langsam abnehmen und erst bei dem Gehalte von 2 Procent Salz ihren kleinsten Werth erreichen. Es fiel mir auf, daſs es genügte, eine der beiden Elektrodenflächen klein zu nehmen, um einen Gang der Erwärmungen hervorzubringen, der in Reihe III durch Kleinheit beider Elektroden bedingt wurde.

Überraschend wurde mir die Wiederholung dieser Versuche, bei welcher ich die groſse Elektrode (die Kugel an ihrem Drathe) der innern Belegung der Batterie zunächst gestellt hatte. Hier drückte die kleinste Menge Kochsalz die Erwärmung so tief hinab, daſs ich die Reihe nicht mehr mit Zusetzung abgewogener Mengen des trockenen Salzes zum Wasser anstellen konnte, und dafür eine Salzlösung hinzusetzen muſste. In der folgenden Tafel sind, wie früher, die Theile des trockenen Kochsalzes angegeben, die in 100 Theilen der Flüssigkeit enthalten waren.

VI.

Salzgehalt d. Flüssigkeit procentisch		0,0206	0,0415	0,0623
Erwärmung im Schlieſsungsbogen	38,4	24,6	16,5	11,3

Salzgehalt	0,083	0,103	0,124	0,206	0,287	0,407	0,527
Erwärmung	7,2	2,6	1,2	1,6	2,3	2,8	3

Salzgehalt	0,667	0,917	1,28	1,62	1,96	2,38
Erwärmung	3,7	4,8	5,7	7	7,4	8,3

Alle Entladungen erfolgten in der Flüssigkeit mit hellem schallendem Funken, der bei den stärkeren Lösungen gelblich und weniger blendend erschien, als bei der ersten Stellung der Elektroden. Der Gang der Erwärmungen ist von dem in Reihe V mit denselben Elektroden erhaltenen durchaus verschieden. Obgleich, wie dort, die Funken-Entladung bei allen Beobachtungen erfolgte, so sank hier die Erwärmung durch Zusatz des Salzes zum Wasser so schnell, daſs 1 Gewichtstheil Chlornatrium zu 805 Theilen Wasser zugesetzt, die Erwärmung von 38 auf 1 brachte, und zu 4853 Wasser zugesetzt, am Thermometer sehr merklich wurde. Die Batterie war in allen Fällen vollständig, ohne Zurücklassung eines Residuum, entladen worden. Ich versicherte mich sogleich davon, daſs die Stellung der Elektroden zu den Belegungen der Batterie nur dadurch diesen groſsen Unterschied in der Wirkung des Entladungsstromes hervorbrachte, daſs die Richtung dieses Stromes geändert wurde. Ladet man die Batterie successiv mit positiver und negativer Elektricität, so werden beide Reihen der Erwärmungen bei einer und derselben

Stellung der Elektroden erhalten. Ich werde weiter unten davon beiläufig einige Beispiele anführen, ferner aber die Stellung der Elektroden dadurch bezeichnen, daſs ich angebe, ob die bedeckte (Drath-) Elektrode in der Flüssigkeit die positive oder negative Elektrode bildete. Die Erscheinung wurde, zur Prüfung ihrer Empfindlichkeit, mit einigen andern Flüssigkeiten dargestellt. Reines Schwefelsäurehydrat, dessen specifisches Gewicht bei 15° R. 1,84 betrug, wurde in einer Verdünnung zu Wasser gesetzt, in welches die in der vorigen Reihe benutzten Elektroden tauchten. Die Erwärmungen (Mittel aus 2 Beobachtungen) sind für beide Stellungen der Elektroden angegeben. Die erste Spalte bestimmt die Theile des Schwefelsäurehydrats in 100 Theilen der Leitungsflüssigkeit.

VII.

Gehalt der Flüssigkeit an Schwefelsäure procentisch.	Die Drathelektrode positiv	negativ
	Erwärmung.	
	43,6	35,2
0,0173	39,2	16,1
0,0346	36,6	4,4
0,0519	32,6	1,8
0,0691	30,5	2,4
0,103	28,1	3,2
0,172	18,6	5,3
0,667	11,5	7,5
1,13	11,6	8,7
1,57	13,9	11,0
1,99	15,2	12,6

Man sieht, daſs der Zusatz von 1 Theil Schwefelsäurehydrat zu 5779 Theilen Wasser hinreichte, die Erwärmung im Schlieſsungsbogen von 35 bis 16 zu erniedrigen, und bei Zusatz zu 1926 Wasser auf ihren kleinsten Werth 1,8 zu bringen, im Falle der Strom von der groſsen zur kleinen Elektrode durch die Flüssigkeit ging. Bei entgegengesetzter Richtung des Stromes trat eine ungleich geringere Erniedrigung der Erwärmung ein. Der Funke in der Flüssigkeit war bei allen Beobachtungen weiſs und schallend.

Zu Versuchen in Salpetersäure wurden Platinelektroden genommen: ein $\frac{1}{6}$ Linie dicker Drath, fest in Glas eingeschmelzt, und ein $\frac{1}{4}$ Linie dickes Blech, von dem ein rechteckiges Stück, $8\frac{3}{4} \times 5\frac{1}{2}$ Linien, in die Flüssigkeit tauchte. Die Endfläche des Drathes stand $\frac{7}{12}$ Linie von dem Bleche entfernt. Die erste Spalte der Tafel gibt an, wieviel Theile einer Salpetersäure von 1,224 specifischem Gewichte in 100 der Flüssigkeit enthalten waren.

VIII.

Gehalt der Leitungsflüssigkeit an Salpetersäure procentisch.	Die Drathelektrode	
	positiv	negativ
	Erwärmung.	
	45,5	34
0,0173	45,1	26,6
0,0432	41,6	23,1
0,0860	38,8	10,8
0,128		7,2
0,171	34,6	2,8
0,252	33,5	2
0,413	31,6	2,3
0,568	27,5	3,
0,787	24,6	4,
1,07	22,1	6,
1,34	20,2	7,3
1,62	16,8	8,
1,90	13,3	9,
2,44	13,3	10,7
2,98	13,8	10,8
4,05	16,6	14,

Der Funke in der Flüssigkeit war bei allen Beobachtungen weiſs und schallend, sein Glanz hatte in den letzten Beobachtungen bedeutend abgenommen. In dieser ausgedehnten Reihe ist die Erscheinung noch deutlicher als früher. Bei positiver Drathelektrode nahm die Erwärmung im Schlieſsungsbogen sehr langsam ab, erreichte ein Minimum, als die Flüssigkeit 2 Procent Säure enthielt und nahm dann langsam wieder zu. Bei negativer Drathelektrode hingegen war bei schneller Abnahme der Erwärmung das Minimum schon bei $\frac{1}{4}$ Procent Säure erreicht, worauf ein langsames Steigen eintrat. Obgleich daher in dem Intervalle von $\frac{1}{4}$ bis 2 Procent Säure die Erwärmung im ersten Falle sank, im zweiten stieg, so blieb doch, weil der absolute Werth des Minimum im ersten Falle viel gröſser war als im zweiten, die Erwärmung stets gröſser bei negativer als bei positiver Drathelektrode in gleicher Flüssigkeit.

Auf dies Verhalten richtete ich meine Aufmerksamkeit in der letzten Versuchsreihe, bei welcher die Platinelektroden in Kalilauge gestellt waren. Das Kalihydrat war angeblich durch Scheidung mittelst Alkohol gewonnen, also nicht ganz rein.

IX.

Kalihydrat in 100 Theilen der Flüssigkeit.	Die Drathelektrode positiv	negativ
	Erwärmung.	
	49,1	39,1
0,0657	47,8	18,3
0,131	47,2	1,7
0,212	45,8	2,4
0,355	42,1	2,9
0,481	37,9	4,5
0,711	36	6
0,786	31,9	6,6
1,22	28,5	8,6
1,64	14,8	10,3
2,03	13,5	11,2
2,40	14,5	12,9
2,75	16,3	14,6
3,21	16,9	15,5
3,41	17,4	16,8
3,82	18,1	17,6

Der Funke, bei allen Beobachtungen weiſs und schallend, brachte in einigen der stärksten Lösungen ein Aufschäumen hervor. Die Erwärmungen zeigen wesentlich denselben Verlauf wie in den früheren Reihen. Bei positiver Drathelektrode wurde die kleinste Erwärmung erst in der elften der steigend concentrirteren Lösungen erreicht, bei negativer Drathelektrode bereits in der dritten. Die Reihe ist so weit geführt, bis bei beiden Stellungen der Elektrode nahe dieselbe Erwärmung eintrat. Aber ungeachtet des sehr ungleichen Anfangspunktes, von wo an die Erwärmungen stiegen, ist keine Beobachtung vorgekommen, in welcher die Drathelektrode, wenn negativ, eine gröſsere Erwärmung geliefert hätte, als wenn positiv.

Von den 4 angewandten Arten von Flüssigkeiten war die Schwefelsäure die wirksamste, durch den kleinsten Zusatz zum Wasser die Erwärmung zu erniedrigen. War dabei die kleinere Elektrode negativ, so lieſs sich ein Zusatz von 0,0001 zu 1 Theil Wasser auch bei einer oberflächlichen Beobachtung nicht verkennen, und ich suchte die Gränze zu finden, bei der das Thermometer noch den Zusatz der Säure mit Sicherheit angab. Hier aber zeigte sich, daſs das gewöhnlich benutzte destillirte Wasser für solche Versuche nicht rein genug ist. Destillirtes Wasser aus einer Apotheke, einem chemischen Laboratorium und der Anstalt für künstliche Mineralwässer erschien nicht als dieselbe Flüssigkeit. Diesem Umstande schreibe ich es auch zu, daſs der Unterschied der Erwärmungen nach der Richtung des Entladungsstromes bei den ersten Beobachtungen jeder Reihe nicht kleiner und nicht constant war (er variirt im Verhältnisse 100 zu 75 und 80). Ein Unterschied der Erwärmung nach der Richtung des Stromes fand bei jeder der zahlreichen benutzten Flüssigkeiten statt, nur war er klein, wenn die Flüssigkeit für continuirliche Entladung schlechtleitend, noch kleiner, wenn sie gutleitend war, aber groſs bei einer bestimmten dazwischenliegenden Beschaffenheit der Flüssigkeit. Ganz verschwinden sah ich diesen Unterschied nur bei Anwendung des rectificirten Terpentinöls, einer bekanntlich sehr unvollkommen leitenden Flüssigkeit, und überzeugte mich davon, daſs er durch Erwärmung einiger der benutzten Flüssigkeiten vergröſsert wird. Die gebrauchten Elektroden waren indeſs zur Anstellung messender Versuche in höherer Temperatur nicht geeignet, so daſs ich die Mittheilung solcher Versuche einer späteren Gelegenheit aufsparen muſs.

Der Grund der so auffallend verschiedenen Abnahme der Erwärmung, je nachdem eine kleine Fläche positive oder negative Elektrode ist, wird durch die im vorigen Abschnitte gemachte Erfahrung nicht gegeben. Es ist dort, bei Annahme nur

Einer Art von Funken-Entladung, gezeigt worden, daſs die verschiedene Wirkung von einer verschiedenen Elektricitätsmenge herrührt, die mit Funken entladen wird. Halten die Elektroden eine groſse Oberfläche, so wurde von der constanten Elektricitätsmenge der Batterie ein gröſserer Theil continuirlich entladen, ein kleinerer Theil mit Funken, die Wirkung der Funken-Entladung nahm mit Zusatz des Salzes zum Wasser schnell ab, und die sichtbare Entladung hörte bald auf. Waren die Elektroden klein, so blieb die Funken-Entladung durchweg und die Abnahme ihrer Wirkung geschah sehr langsam. In diesem Abschnitte ist nun an mehreren Beispielen gezeigt worden, daſs die Wirkung der Funken-Entladung schnell oder langsam abnimmt, je nachdem die groſse Oberfläche positive oder negative Elektricität in die Flüssigkeit führt. Man könnte an einen, bei den ersten Partialentladungen an der negativen Elektrode elektrolytisch ausgeschiedenen Stoff denken, der die continuirliche Entladung beschränkte. Diese Abnahme, schon an sich nicht wahrscheinlich, läſst sich direkt widerlegen. Wäre nämlich die Bekleidung der groſsen Elektrodenfläche mit einem isolirenden Stoffe die Ursache der langsamen Abnahme der Erwärmung, so müſste, wenn eine solche Bekleidung absichtlich vorgenommen wäre, der Unterschied der Erwärmung nach der Richtung des Stromes fortfallen. Dies ist aber nicht der Fall. In einem Versuche, bei welchem die groſse mit Olivenöl bestrichene Elektrode negativ war, fand ich die Erwärmung 44, und die Erwärmung 1, als jene positiv war. Eine einfache Erklärung der besprochenen Erscheinung würde zu geben sein, wenn wir verschiedene Arten der Funken-Entladung in Flüssigkeiten unterscheiden. In luftförmigen Medien sind drei, dem Ansehen und der Wirkung nach sehr verschiedene Arten der discontinuirlichen Entladung bekannt, und es ist ferner bekannt, daſs an derselben Elektrode, je nach der Beschaffenheit des Medium, eine Entladungsart mit der einen Elektricitätsart leichter zu Stande kommt, als mit der entgegengesetzten (Faraday in exper. research. series XII). So ist, um ein Beispiel anzuführen, an einer groſsen Elektrodenfläche das Glimmlicht in freier Luft sehr schwer mit negativer Elektricität zu erhalten, leicht mit positiver, hingegen in verdünnter Luft leicht mit negativer, schwerer mit positiver Elektricität. Auch sind sichtlich verschiedene Arten von discontinuirlicher Entladung in Flüssigkeiten nicht ganz unbekannt. Der blendende schmetternde Funke, der eine Flüssigkeit durchbricht, ist verschieden genug von den ruhigen fast geräuschlosen Lichtpunkten, die zuerst von Troostwyck und Deimann an den Enden in Wasser tauchender Elektroden gesehen wurden, wobei die discontinuirliche Entladung durch das Auftreten gleicher Zersetzungsprodukte an beiden Elektroden angezeigt war. Nehmen wir an, daſs es verschiedene Arten von discontinuirlicher Entladung in Flüssigkeiten giebt, daſs diese Arten in verschiedener Zeit ausgeführt werden, und daſs, je nach der Beschaffenheit der Flüssigkeit und der Elektroden, die eine oder die andere Art eintritt, so sind die hier vorgeführten Versuche in folgender Weise in allgemeinen Zügen abzuleiten.

Die stärkste, in kürzester Zeit ausgeführte, Funken-Entladung kommt leicht zu Stande, wenn eine Elektrode von kleiner Oberfläche positive Elektricität in eine schlechtleitende Flüssigkeit führt. Wird der Flüssigkeit in steigender Menge ein Stoff hinzugesetzt, der ihr Leitungsvermögen für continuirliche Entladung erhöht, so nimmt die Wirkung der Funken-Entladung darum fortwährend ab, weil vor ihrem Eintritte eine immer gröſsere Elektricitätsmenge continuirlich entladen wird. Die Abnahme geschieht sehr langsam, weil die continuirliche Entladung an einer kleinen Fläche eintritt, gerade wie es im ersten Abschnitte bei den beiden kleinen Elektroden geschah (Reihe IV). Bei einem gewissen Werthe des Leitungsvermögens der Flüssigkeit geht die starke Funken-Entladung in eine schwächere über; da nun hier die Menge der continuirlich entladenen Elektricität bereits groſs ist, so muſs ein Minimum der Erwärmung und ein darauf folgendes langsames Steigen derselben eintreten. Ist dagegen die Oberfläche der Elektrode groſs, welche positive Elektricität in die Flüssigkeit führt, so kommt die starke Funken-Entladung schwer zu Stande; es tritt für sie eine schwächere ein und diese geht, bei zunehmendem Leitungsvermögen der Flüssigkeit für continuirliche Entladung, in noch schwächere, eine längere Zeit erfordernde, Entladungen über. Die Erwärmung ist daher verschieden, je nachdem, bei ungleichen Elektroden, die kleinere Elektrode positiv oder negativ ist; sie nimmt im zweiten Falle mit der Menge des der Flüssigkeit zugesetzten Stoffes schnell ab und erreicht ein Minimum, das kleiner sein muſs, als im ersten Falle, weil es in einer weniger leitenden Flüssigkeit eintritt, in welcher die continuirliche Entladung noch keine groſse Elektricitätsmenge in Anspruch nimmt. Das darauf folgende Steigen der Erwärmung hat denselben Grund, wie im ersten Falle: die Zunahme der continuirlich entladenen Elektricitätsmenge, und findet daher eben so langsam statt. — Dies scheint mir eine naturgemäſse Erklärung der verwickelten Erscheinung zu sein, und der folgende Satz, als Schlüssel dazu, merkwürdig. „Es giebt verschiedene Arten von discontinuirlicher „Entladung in Flüssigkeiten, die den Schlieſsungsbogen verschie- „den erwärmen. Die ihn am stärksten erwärmende Entladung „findet desto leichter statt, je geringer das Leitungsvermögen der „Flüssigkeit für continuirliche Entladung, und je kleiner die Ober- „fläche der positiven Elektrode ist."

Verschiedene Wirkung der verschiedenen Funken-Entladungen in Flüssigkeiten.

Verschiedenartige Funken-Entladungen erhält man in jeder der im vorigen Abschnitte gebrauchten Flüssigkeiten, bei Anwendung ungleich groſser Elektroden, durch entgegengesetzte Richtung des Entladungsstromes. Um die Verschiedenheit möglichst groſs zu haben, wählt man die eine Elektrodenfläche möglichst klein, und die in den Tafeln bei dem ersten Minimum der Erwärmung angegebene Flüssigkeit. Die verschiedene Richtung des Entladungsstromes wird entweder dadurch erhalten, daſs die Batterie successiv mit beiden Elektricitätsarten geladen, oder einfacher dadurch, daſs sie immer mit derselben Art geladen wird, und man die Klemmen umsetzt, welche die Elektroden mit dem Schlieſsungbogen verbinden. Die unmittelbare Erscheinung der Entladung in der Flüssigkeit ist bei verschiedener Richtung des Stromes etwas verschieden, Glanz des Funkens und Stärke des Schalles gröſser, wenn der Strom von der kleinen zur groſsen Elektrode geht, als im entgegengesetzten Falle. Aber besonders merkwürdig ist die verschiedene Erwärmung welche dabei im Schlieſsungsbogen erregt wird. Alle Versuche des vorigen Abschnittes geben dazu Belege, von welchen die auffallendsten hier zur Übersicht zusammengestellt sind. Die Erwärmung bei positiver kleiner Elektrode ist hierbei in jedem Falle = 100 gesetzt worden.

		Richtung des Stromes	
		von d. kleinen zur groſsen Elektrode	von d. groſsen zur kleinen Elektrode
Leitungsflüssigkeit.		Erwärmung im Schlieſsungsbogen.	
1 Chlornatrium und	805 Wasser	100	$3\frac{1}{2}$
1 Kalihydrat	762	100	$3\frac{1}{2}$
1 Schwefelsäure 1,84 sp. G.	1926	100	$5\frac{1}{2}$
1 Salpetersäure 1,224 sp. G.	396	100	6
Luft von 1 Linie Quecksilberdruck		100	168

Das letzte Beispiel, einer früheren Mittheilung entnommen (Berichte 1855 S. 397) zeigt, daſs bei der Funken-Entladung in sehr verdünnter Luft, gleichfalls ein Unterschied der Erwärmung nach der Richtung des Stromes zwischen ungleichen Elektroden vorhanden ist, dieser Unterschied aber geringer ist, als in tropfbaren Flüssigkeiten und im entgegengesetzten Sinne statt findet. Dennoch beruht er, wie ich damals nachgewiesen habe, auf demselben Grunde, wie der hier betrachtete Unterschied, nämlich auf der Verwandelung einer Art der discontinuirlichen Entladung in eine andere.

Neben der erwärmenden Wirkung ist die mechanische Wirkung sehr verschieden bei verschiedener Art der Funken-Entladung. Ein Platindrath 7 Linien lang, 0,037 Linie dick, wurde an der Stelle des Thermometers im Schlieſsungsbogen angebracht, in welchem die Elektroden der Reihe VI in Kochsalzlösung von der oben angegebenen Verdünnung tauchten. Als die in Glas eingeschmelzte Elektrode die negative Elektrode bildete, wurde die Elektricitätsmenge 18 aus 3 Flaschen dreimal durch den Schlieſsungsbogen entladen, ohne daſs der Platindrath die mindeste Änderung erfuhr. Als aber die bedeckte Elektrode zur positiven Elektrode gemacht war, wurde der Drath durch dieselbe Entladung glühend zersprengt und verschwand spurlos. Dieser Versuch wird mit gleichem Erfolge an gröſseren Drathlängen angestellt werden können, wenn, bei der dazu nöthigen stärkeren Ladung der Batterie, die Sprengung des Gefäſses nicht gefürchtet wird, in der sich die Salzlösung befindet.

Zur Prüfung der magnetischen Wirkung der verschiedenen Funken-Entladungen, lieſs ich einen Multiplicator anfertigen, dessen Gewinde aus einem $\frac{1}{2}$ Linie dicken mit Guttapercha bekleideten Kupferdrathe besteht. Von dem, mit seiner Hülle volle 2 Linien dicken Drathe sind 39 Fuſs in 3 Lagen in 57 Windungen gelegt. Die einander nächsten Drathwindungen sind daher durch eine Schicht Guttapercha von $1\frac{1}{2}$ Linie Dicke von einander getrennt, und ein Überspringen der Elektricität von einer Windung zur nächsten ist vollkommen verhindert. Die verbundenen Magnetnadeln sind $2\frac{3}{4}$ Zoll lang, $\frac{13}{20}$ Linie dick, ihre Ablenkung wurde in einem Mikroskope beobachtet. Als die Elektroden der Reihe VI in die zuletzt gebrauchte Kochsalzlösung tauchten, wurde die früher angewandte Ladung (Elektricitätsmenge 12 in 3 Flaschen) durch den Multiplicator geschickt. Ich erhielt in 3 Versuchen, bei welchen die in Glas eingeschmelzte Elektrode negativ war, die Ablenkungen der Magnetnadeln 4°,8 4,2 4,0 in gesetzmäſsiger Richtung. Aber der Zustand der Nadeln war nicht unverändert geblieben. Zwischen den Beobachtungen muſste der Nullpunkt der Theilung um nahe 1 Grad verschoben werden, und die Dauer von 4 einfachen Schwingungen der Doppelnadel, die vor den Versuchen 55,2 Sekunden betragen hatte, war nach denselben auf 49,3 Sekunden gesunken. Noch weit ungenügender waren die Versuche, als die bedeckte Elektrode die positive Elektrode in der Flüssigkeit bildete. Nach 3 Ablenkungen, von welchen jede nahe 1 Grad betrug und zwischen welchen der Nullpunkt der Theilung um fast 4 Grad verschoben werden muſste, fand sich das Nadelsystem gänzlich verändert, da es jetzt zu 4 Schwingungen nur 16,5 Sekunden gebrauchte. Da die über der Theilung schwebende Nadel vor- und nachher dem Systeme die Richtung gab, so folgte daſs die zwischen den Drathwindungen schwebende Nadel durch die Entladungen bedeutend geschwächt worden war. Discontinuirliche Entladungen dürfen daher auch dann nicht durch einen Multiplicator geschickt werden, wenn der Übergang von Elektricität zwischen den Windungen gänzlich vermieden ist. Die

Magnetisirung durch solche Entladungen ist zu groſs, um das Meſsinstrument während der Beobachtungen in einem constanten Zustande zu lassen.

Bei der Prüfung der Magnetisirung von Stahlnadeln durch die Entladungen benutzte ich eine Bussole mit einer 2 Zoll langen, auf einer Spitze leicht beweglichen Magnetnadel. Genau winkelrecht gegen die ruhende Nadel war ein Maaſsstab horizontal befestigt, dessen Verlängerung die Mitte der Nadel traf, und auf welchen die zu prüfende Stahlnadel gelegt wurde, mit ihrem nächsten Ende 20 Linien von dem Mittelpunkt der Bussole entfernt. Nachdem die Ablenkung der Bussolnadel abgelesen war, wurde die Stahlnadel umgekehrt, und die Ablenkung wiederum abgelesen. Das Mittel dieser beiden Ablesungen ist in der Tafel angegeben. Der Magnetisirung wurden vier, aus englischem Guſsstahle gefertigte, Nadeln unterworfen (38 Linien lang, $\frac{7}{12}$ Linie dick), welche, wenn sie vor dem Versuche in den angegebenen Lagen die Bussolnadel ablenkten, bis zum Weiſsglühen erhitzt wurden. Geschah dies Ausglühen bei der Lage der Nadeln von Ost nach West, so war es leicht, sie unmagnetisch zu erhalten. In den Schlieſsungsbogen war hinter dem Thermometer eine $3\frac{1}{4}$ Zoll lange Magnetisirungsspirale eingeschaltet, welche, aus Kupferdrath schraubenrecht gewunden, die in einer Glasröhre liegende Stahlnadel aufnahm. Die Nadel wurde hier überall in gesetzmäſsigem Sinne magnetisirt, und erhielt daher ihren bezeichneten Pol an dem Ende, wo der Entladungsstrom die Spirale verlieſs. In den 8 folgenden Versuchen, bei welchen ich die einzelnen Beobachtungen mittheile, bestanden die in Salzwasser (1 Chlornatrium und 2400 Wasser) tauchenden Elektroden aus einem, bis auf seine Endfläche mit geschmolzenem Siegellack bekleideten, $\frac{5}{6}$ Linie dicken Kupferdrathe, und einer 4 Linien dicken Messingkugel, die vom Drathe $\frac{3}{4}$ Linie entfernt war. Da hier Ladungen der 3 Batterieflaschen zwar mit derselben Menge 12, wie früher, aber verschiedener Elektricitätsart gebraucht wurden, so ist die Lage der Drathelektrode gegen die Belegungen der Batterie angegeben.

Ladung mit negativer Elektricität.

Drathelektrode zunächst der innern		der äuſsern Belegung d. Batterie.	
Erwärmung.	Ablenkung d. Bussole.	Erwärmung.	Ablenkung d. Bussole.
2,7	56°,7	36,5	21°,5
2,8	49,2	37,6	20,8
3,1	49,0	32,0	25,5

Ladung mit positiver Elektricität.

33,2	27,2	2,7	54,7
33,5	22,0	2,2	44,9
33,3	24,6	3,0	49,6

Diese Versuche zeigen auf das Deutlichste, daſs die Funken-Entladung, welche die kleinere Erwärmung hervorbringt, eine bedeutend stärkere Magnetisirung der Nadeln verursacht, daſs Erwärmung und Magnetisirung unabhängig von der Elektricitätsart sind, mit der die Batterie geladen worden, und daſs ihre Gröſse allein durch die Richtung des Entladungsstromes, und zwar hier in entgegengesetztem Sinne, bestimmt wird.

Die folgenden vier Versuche sind mit den Elektroden der Reihe VI in Salzwasser angestellt, das 1 Chlornatrium und 805 Wasser enthielt. Die Batterie war mit positiver Elektricität geladen worden.

Die Drathelektrode

zunächst der innern		der äuſsern Belegung der Batterie.	
Erwärmung.	Ablenkung d. Bussole.	Erwärmung.	Ablenkung d. Bussole.
33,1	24°,7	1,2	48°,5
35,7	21,2	1,2	51,5
33	21	1,2	48,1

In allen Versuchen, die ich mit denselben Nadeln angestellt habe, kam keine Ausnahme von der Regel vor, daſs die schwächere Funken-Entladung stärker magnetisirend wirkt, als die stärkere. Bei den bekannten Eigenthümlichkeiten der Magnetisirung würde es indeſs nicht auffallen, wenn bei Nadeln von andern Dimensionen, oder bei anderer Ladung der Batterie, diese Regel ungültig wäre. Es kommt hier nur auf die Verschiedenheit der Magnetisirung, nicht darauf an, in welchem Sinne sie sich äuſsert.

Die so auffallend verschiedenen Wirkungen, von scheinbar gleichen Entladungen der Batterie hervorgebracht, haben nicht nur in dem Gebiete Interesse, dem sie angehören, sondern verdienen auch in andern Gebieten der Elektricitätslehre Beachtung. Nehmen wir an, es fehlte uns das Mittel, die in einer Batterie angehäufte Elektricitätsmenge zu messen, und wir wollten diese Menge aus den Wirkungen beurtheilen, welche scheinbar gleiche Funken-Entladungen in demselben Schlieſsungsbogen hervorbringen. Dann würden wir die Mengen positiver und negativer Elektricität, mit welchen die Batterie in den Versuchen dieser Abhandlung geladen war, für sehr ungleich erklären, und damit einen Fehlschluſs begehen. Was hier für discontinuirliche Entladungen bewiesen worden ist, findet sehr wahrscheinlich auch bei vielen, scheinbar continuirlichen Entladungen statt, und ich habe mit Befriedigung durch diese Versuche eine Meinung unterstützt gefunden, die ich vor längerer Zeit ausgesprochen habe. Aus den Wirkungen bewegter Elektricität läſst sich nur dann auf die dabei verbrauchten Elektricitätsmengen schlieſsen, wenn wir gewiſs sind, daſs die Art der Entladung bei ihnen dieselbe gewesen ist.

Hr. v. Struve von St. Petersburg, corresp. Mitglied der Akademie, hielt hierauf einen Vortrag über die Bedeutung und die in Aussicht stehende Ausführung einer Längengradmessung unter der Polhöhe von 47° zwischen dem Atlantischen und dem Kaspischen Meer.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Memorie della Reale Accademia delle scienze dal 1852 in avanti. Vol. 1. Fasc. 1. Napoli 1856. 4.

Rendiconto della società reale borbonica. Anno V, 1856. Gennaio e Febbraio. Napoli 1856. 4.

Ephemeris archaeologica. Fasc. 45. Athen 1857. 4. Mit Ministerialrescript vom 11. Juli 1857.

Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Toronto in Canada. Vol. III. London 1857. 4.

Mémoires de la société Royale des sciences de Liège. Tome XII. Liège 1857. 8.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1857, no. 1. Moscou 1857. 8.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Deel XII, Aflevering 1—3. Batavia 1856. 8.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Heft 1. 2. Wiesbaden 1844—1845. 8. Mit Schreiben des Secretars des Vereins vom 8. Juli 1857.

Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg. VII. Band, Heft 3. VIII. Band, Heft 1. Würzburg 1857. 8. Mit Schreiben des zweiten Secretars derselben Hrn. Dr. Rosenthal vom 25. Juni d. J.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen. 5. Band, Lief. 1. Berlin 1857. 4.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Herausgegeben von N. Pringsheim. 1. Band, Heft 1. Berlin 1857. 8.

B. v. Koehne, *Description du Musée de feu le Prince Basile Kotschoubey.* Vol. 1. 2. St.-Pétersbourg 1857. 4.

A. T. Kupffer, *Über den Einfluſs der Wärme auf die elastische Kraft der festen Körper.* St.-Pétersburg 1856. 4.

M. Paine, *A Review of theoretical geology.* S. l. 1856. 8.

Christoph de Lazareff, *Biographie der Familie des Grafen Johann von Lazareff.* St.-Pétersburg 1856. 8. (armenisch.)

—————— *Histoire de l'église arménienne orientale.* Paris 1855. 8.

—————— *Liturgie de l'église arménienne orientale.* St.-Pétersbourg 1857. 8.

—————— *Institut Lazareff des langues orientales à Moscou.* Paris 1856. 8.

—————— *De l'Arménie.* Paris 1845. 8. Mit Begleitschreiben d. d. Ems 4. Juli 1857. Durch Vermittelung Sr. Exc. des Hrn. Ober-Ceremonienmeisters Baron v. Stillfried Rattonitz.

Duhamel, *Collection de dix Mémoires.* (Paris 1834—1856.) 4.

Stanislas Julien, *L'imprimerie en Chine au sixième siècle.* (Paris 1857.) 8.

—————— *Sur la cire végétale de la Chine.* Paris 1857. 8.

—————— *Substance anesthétique employée en Chine.* (Paris 1849.) 4.

Neues Jahrbuch der Pharmacie. Band 7. Speyer 1857. 8.

Otto Struve, *Mémoire sur la nébuleuse d'Orion.* (St.-Pétersb. 1855.) 8.

Eduard Reusch, *Beiträge zu den Elementen der Katoptrik und Dioptrik.* Tübingen 1857. 4.

Ferner kamen zum Vortrag:

Ein Schreiben des zweiten Secretars der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg vom 25. Juni d. J. über den Empfang der Monatsberichte der Akademie vom J. 1856, unter gleichzeitiger Zusendung der oben bezeichneten Bände der Verhandlungen der Gesellschaft.

Ein Schreiben der Société Impériale des Naturalistes zu Moskau vom 6. Juli d. J. über den Empfang der Abhandlungen der Akademie vom J. 1855 und der Monatsberichte vom J. 1856.

Ein Schreiben des Secretars des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau über den Empfang derselben akademischen Schriften, unter gleichzeitiger Zusendung der oben bezeichneten Hefte der Jahrbücher des Vereins.

20. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Schott las „über invectiven und verwünschungen bei den Chinesen".

Bei einem volke, das im ganzen viel mehr ruhig und vernünftig als heftig und leidenschaftlich ist, darf man wohl kaum eine reiche mannigfaltigkeit von mündlichen ergieſsungen des zorns oder der verachtung zu finden hoffen. Zwar muss der wahre tummelplatz solcher ergüsse das practische leben sein, und also kann, wer unter den Chinesen gelebt hat, auf diesem felde die ergiebigste beute machen. Doch fällt dem büchergelehrten wenigstens manches werk der sogenannten 'niederen litteratur' in die hand, wo es im dialoge nicht immer ohne scheltworte abgeht, und da wird er sie niemals gehäuft oder das sittliche gefühl empfindlich verletzend finden. Ein chinesischer familienroman, den man seit ungefähr 30 jahren auch in Europa eingebürgert hat, bietet uns nur wenige gemeine invectiven, obgleich es in diesem romane (dem *Ju k'iao li*) gar oft zu gerechtem und ungerechtem unwillen, ja zu äusserster entrüstung kommt. Am schwersten verzeihlich mag es erscheinen, wenn der verfasser einmal die hochbegabte und feinfühlende tochter eines ehrenwerten höheren beamten einen tückischen collegen und feind ires vaters als 老畜生 *lào č'u seng* alten vom vih geborenen folglich 'altes vih' bezeichnen lässt. Der französische übersetzer mildert diese anstöfsige phrase einigermafsen, indem er sie mit 'ce vieux fourbe' wiedergiebt.

Eine auswahl chinesischer schmähwörter findet man zusammengestellt in einem eignen abschnitte des grofsen wörterspiegels der Mandschusprache[1]). Hier steht allemal, wie dies im ganzen werke der fall, an der seite des chinesischen ausdrucks ein entsprechender mandschuischer und auf beide folgt die umschreibung oder definition in letzterer sprache. Man sollte fast denken dass die Mandschu jeden verdacht, eigne schimpfwörter zu besitzen, von sich ablehnen wollten, denn das dem chinesischen worte beigegebene mandschuische ist allemal blofse übersetzung des ersteren. In dem ganzen elenchus finde ich kein invectiv das auf geschlechtliche (sexuale) verhältnisse oder auf körperteile und iren gebrauch hinwiese, und was mir anderweit in dieser art begegnet ist, beschränkt sich auf äusserungen wie 其尻安在 *k'i k'ao ngan çái* wo verweilt sein *uropygium*, d. i. wo zum henker mag er stecken? 一發放屁 *ĭ fă fáng p'í* multo foedius pedis d. h. jetzt sprichst du noch abgeschmackteres zeug (als vorhin). Hierher gehört denn auch die einzige mir bekannt gewordene boshafte anwünschung 於伱折卵子 *jü nì čĕ luàn çè* dass du eine *fractura testiculorum* (*hernia*) bekämest! In China ist es nemlich ein unglück ernsthafter art, zur fortpflanzung der menschheit nichts beitragen zu können, und ein ausspruch wie der folgende des italienischen dichters Casti:

Vincolo conjugal non mi legò,
Che sempre amante fui di libertà,
E se manca la mia posterità,
Al mondo non fo ben, non mal gli fo,

würde dort für ruchlos gelten. In demselben sinne, wie der Chinese, sagt der Spanier 'que te revienten los cojones', eine vielleicht noch gröſsere versündigung, da es in Spanien mit der volksvermehrung ohnedies nicht vorwärts will.

---

[1]) **Buleku bitche**, buch 15.

Jetzt versuche ich die eigentlichen schimpfwörter zu classificiren. Wie in unseren städtischen verhältnissen, so muss auch in denen der Chinesen das weniger entartete landvolk, weil es zugleich weniger abgeschliffen, öfter den stoff hergeben, wenn man jemand wegen rohheit oder unbeholfenheit ausschelten will, z. b. 村奴 *ç'ün nu* sclav (oder knecht) vom dorfe, bäurischer knecht! Von dem verachteten, meist aus gekauften leuten bestehenden gesinde ist ein scheltwort 奴才 *nu ç'ai* der die naturgaben eines knechtes oder sclaven besitzt, also etwa knechtsart, sclavenseele hergenommen. Nicht viel schlimmer ist *c̊'ùn ç'ai* von ungezifer-gaben, etwa geschmeiss, oder das oben bereits vorgekommene *c̊'ŭ seng* vihgeborner.

Die geringschätzung weiblicher anachoreten (buddhistischer nonnen) geht so weit, dass 尼姑 *ni ku* nonne als schimpfwort genau soviel als 'prostituirte' bedeutet. Wie die nonnen selbst gescholten werden, ist mir unbekannt; die mönche aber erhalten oft den ehrentitel 光首驢 *kuæng s̔èu lü* d. i. kahlköpfiger esel. Kein tiername für sich ist schimpfwort.

Auch schmutzige und ekelhafte dinge haben zu dem kleinen schatze der invectiven hier wie allerwärts beigesteuert. Beispiele: *lai wĕ* räudiges tier; 死物 *sſè wĕ* todtes verrecktes tier; 長蛆的 *c̊'áng çiü tĭ* der maden (auf seinem körper) erziht, etwa madenaas; 脹死的 *c̊'ang sſè tĭ* geschwollenes aas, schwellaas (das im wasser liegend sich aufgebläht hat); 窮的臭氣 *k'iung tĭ c̔eu k'í* armutsstank, stinkender lump[2]); 驢屁 *lü p'í* ὄνου πορδὴ; 老屁 *lào p'í* alte πορδὴ, wo ein hinzukommendes 'alt' die injurie noch verstärken soll.

Das letzte beispiel giebt uns anlass, über den sehr weiten gebrauch des wortes *lào* (alt) etwas zu sagen. Wörtern für gegenstände die man entweder verachtet oder scheut und fürchtet, vorgesetzt, ist es niemals ehrend oder schmeichelnd; es erinnert dann einigermaſsen an den ähnlichen gebrauch von 'alt' (für fatal) in Norddeutschland. So sagt man z. b. 老舉 *lào kiü* alte lustdirne, wenn sie auch jung an jahren ist. Bei gewissen tiernamen ist es stehende zugabe geblieben, z. b. 老鴉 *lào ja* rabe, 老鼠 *lào s̔ǜ* ratte, 老虎 *lào hù* tiger[3]). In verbindung mit 'himmel' hat *lào* eine gemütliche bedeutung: 老天 *lào t'ian* entspricht unserem 'der alte gott'. Einem titel beigegeben oder ihn constituiren helfend, ist das fragliche wort immer nur ehrend, z. b. mit 長 *c''ang* (lang, groſs) vorher: *c''ang lào* groſser alter d. i. superior gewisser (heidnischer) klöster, mit 大 *tá* (groſs) hinterher: *lào tá* alter groſser d. i. capitain eines bootes; mit 先生 *sian seng* hinterher, also *lào sian seng* alter herr, ist es ehrerbietiger als *sian seng* schlechthin, obgleich dieses, da es 'vorher geborner', 'eher (als ich, der anredende) geborner' bedeutet, schon für sich allein mit senior und dessen romanischen formen stimmt. Es giebt andere, auf denselben sinn hinauslaufende höflichkeitsphrasen ohne anwendung des wortes *lào*, und weibliche individuen erhalten, wenn uns recht ist, dies epithet nie in ehrendem sinne; allein die titel, welche man respectspersonen vom anderen geschlechte erteilt, weisen doch ebenfalls auf höheres alter hin. Wem es etwa lächerlich vorkommt, wenn ein Chinese, selbst ein hochbetagter, ganz junge fräulein mit 小姐 *siào çié,* buchstäblich 'kleine ältere schwester', anredet (als wollte man ungarisch *kis néne* sagen für *kis asszony*), der bedenke, dass auch z. b. das spanische *señorita* in letzter instanz nichts anderes heisst als 'kleine ältere weibliche person': ein titel, gegen den besonders alte fräulein lebhaft protestiren würden wenn er buchstäblich zu verstehen wäre.

---

[2]) Mandschuische erklärung: 'dies wird gesagt, wenn einer ob äusserster dürftigkeit den geruch eines iltiss verbreitet!'

Als liebkosungen scheinen chinesische schimpfwörter nie gebraucht zu werden.

---

[3]) Dem raben scheint sein ernsthaftes und verdrieſsliches, der ratte ir widerliches, ekel erregendes, dem tiger sein furchterregendes ansehen das epithet erworben zu haben.

23. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. **Rose** las „über die tantalsauren Salze”.

Die Lösung des neutralen tantalsauren Natrons kann vortrefflich angewandt werden, um andere neutrale tantalsaure Salze zu erzeugen. Es werden in ihr durch die Lösungen der neutralen Salze von starken Basen Niederschläge erzeugt, die ebenfalls neutral sind, wenn letztere im Überschuſs hinzugefügt worden. Das tantalsaure Natron zeigt hierbei ein anderes Verhalten, als die kohlensauren, die borsauren und die kieselsauren Alkalien, welche mit anderen neutralen Salzen sich nicht in reine neutrale Verbindungen zersetzen, sondern neben diesen noch Hydrate der Basen bilden.

Die Lösung des tantalsauren Natrons bringt aber auch mit den Lösungen von neutralen alkalischen Salzen Fällungen hervor, die aus saurem tantalsauren Natron bestehen, indem dem tantalsauren Salze schon bei gewöhnlicher Temperatur in der Lösung Alkali entzogen wird. Es entstehen diese Niederschläge in der Lösung des tantalsauren Natrons durch Lösungen von schwefelsaurem Kali, von schwefelsaurem Natron, von salpetersaurem Kali und Natron, von Chlorkalium und von Chlornatrium. Der Verfasser zeigt, daſs bei der Lösung von alkalischen Salzen anderer metallischer Säuren, wie z. B. bei der des antimonsauren Kalis etwas Ähnliches statt findet.

Tantalsaures Ammoniumoxyd. — Die Tantalsäure bildet mit dem Ammoniak keine neutrale Verbindungen, sondern nur saure Salze, und auch diese können nicht unmittelbar durch Behandlung der Tantalsäure mit Ammoniakflüssigkeit hervorgebracht werden; sondern sie entstehen durch Vermischen von Lösungen der tantalsauren Alkalien mit ammoniakalischen Salzen. Durch tantalsaures Natron und Chlorammonium wird eine Fällung von der Zusammensetzung $\overline{\mathrm{N}}\overline{\mathrm{H}}^4\,\mathrm{O} + 9\,\ddot{\mathrm{T}}\mathrm{a} + 6\,\dot{\mathrm{H}}$ hervorgebracht. Das tantalsaure Kali indessen erzeugt in der Lösung des Salmiaks eine Verbindung, die Kali und Ammoniakoxyd zugleich enthält, und deren Zusammensetzung durch $\left.\begin{matrix}\dot{\mathrm{K}}\\ \overline{\mathrm{N}}\overline{\mathrm{H}}^4\,\mathrm{O}\end{matrix}\right\} + 10\,\ddot{\mathrm{T}}\mathrm{a} + 4\,\dot{\mathrm{H}}$ ausgedrückt werden kann.

Tantalsaure Baryterde. — Die Fällung, welche durch tantalsaures Natron und durch Chlorbaryum hervorgebracht wird, ist sehr schwer ihrer Zusammensetzung nach zu bestimmen. Die Analyse ergab zwar die Zusammensetzung $2\,\dot{Ba} + 3\,\ddot{Ta} + 3\,\dot{\bar{H}}$, aber es ist wahrscheinlich, daſs die erhaltene schwefelsaure Baryterde noch Tantalsäure enthielt, und daſs in dem Salze das Verhältniſs der Baryterde zur Tantalsäure wie $\dot{Ba} + 2\,\ddot{Ta}$ ist.

Tantalsaure Magnesia. — Tantalsaures Natron mit einem Überschuſs von schwefelsaurer Magnesia vermischt giebt eine Verbindung, welche genau die Zusammensetzug $\dot{Mg} + 2\,\ddot{Ta}$ hat. Auſserdem enthält das Salz noch $2\frac{1}{2}$ At. Wasser, eine Quantität, welche auch in anderen tantalsauren Salzen sich findet.

Tantalsaures Silberoxyd. — Die Fällung des tantalsauren Natrons durch salpetersaures Silberoxyd ist weiſs. Lufttrocken ist sie gelblich, beim stärkern Trocknen wird sie gelb, braun und bei 100° schwarz; auch nach dem Glühen bleibt das Salz schwarz. Die Zusammensetzung ist $\dot{\bar{Ag}} + 2\,\ddot{Ta}$; der Wassergehalt steht in keinem einfachen Verhältnisse zum Silberoxyd; es ist aber möglich, daſs das Salz von seinem wesentlichen Wassergehalte schon beim Trocknen bei 100° verliert. Durchs Glühen verliert das Salz nur den Wassergehalt; das Silberoxyd wird dadurch nicht reducirt. Dieses verliert seinen Sauerstoffgehalt erst beim Erhitzen in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas, wobei die Tantalsäure unverändert bleibt. Das tantalsaure Silberoxyd ist vollständig in Ammoniak löslich.

Tantalsaures Quecksilberoxydul. — Die Fällung des Salzes ist voluminös und von grünlich-gelber Farbe. Beim Trocknen wird das Salz kastanienbraun. Es hat die Zusammensetzung $\dot{\bar{Hg}} + 2\,\ddot{Ta}$, und enthält ein Atom Wasser.

Durch Quecksilberchlorid entsteht in der Lösung des tantalsauren Natrons keine Fällung. Enthält die Lösung einen Überschuſs von Natron, so entsteht rothbraunes Oxychlorid des Quecksilbers. Nie aber entsteht durch Quecksilberchlorid in den Lösungen der tantalsauren Alkalien eine Gallerte, wodurch diese sich wesentlich von denen der niobsauren und unterniobsauren Alkalien unterscheiden.

Durch diese mit Sorgfalt angestellten Analysen der neutralen tantalsauren Salze wird die vom Verfasser angenommene atomistische Zusammensetzung der Tantalsäure vollkommen bestätigt.

Hr. Dove gab eine Mittheilung des Hrn. Paalzow „über subjective Farben und die Entstehung des Glanzes".

Hr. Prof. Dove hat seiner Theorie vom Glanze gemäſs denselben auf mannigfaltige Weise an matten Gegenständen künstlich darzustellen gelehrt. Seine Methoden beziehen sich hauptsächlich auf das binoculare Sehen, nur bei einer kann auch ein Auge den Glanz wahrnehmen, es ist da wo eine rothe Farbe auf eine Glastafel aufgetragen wird; im durchgelassenen Lichte erscheint diese Tafel roth, im reflektirten grün, an gewissen Stellen, wo sich beide Eindrücke combiniren können, glänzt sie wie in Kupferbronze.

Es wurde der Versuch gemacht, ob sich der Glanz für ein Auge auch hervorbringen lasse, wenn man einen und denselben matten Gegenstand in seiner Farbe schnell ändert, für welche sich das Auge verschieden accommodiren muſs.

Es wurden daher auf gefärbte Gläser schmale Papierstreifen zu Figuren aufgeklebt oder mittelst Schablonen eine matte weiſse Farbe aufgetragen. Recht gut eignet sich dazu das blaue Kobaltglas; um jedoch die fragliche Glanzerscheinung zu erhalten, ist es besser die Figuren auf einem nicht zu dunklen rothen Überfangglase anzubringen. Man sieht diese Contrastbilder sowohl beim Tageslicht wie beim Lampenlicht, am besten immer, wenn man eine mattgeschliffene Glasplatte oder weiſses Papier hinter die unbeklebte Glasfläche legt.

Schiebt man jetzt zwischen Glas und Auge eine weiſse Fläche, so hört die Contrastfarbe auf und man sieht die Figuren weiſs. Bewegt man jedoch das weiſse Papier schnell so hin und her, daſs bald die Contrastfarbe, bald das Weiſs erscheint, so sieht man das Bild glänzend.

Metallisch ist der Glanz, wenn man ihn, wie vorher angegeben, hervorbringt; bringt man jedoch das Auge in die Lage, daſs das Papier überhaupt nur weiſs erscheint und wechselt nun schnell durch Bewegen der Papierscheibe die Helligkeit, so nimmt die Figur Glasglanz an.

Die Contrastfarben werden übrigens nicht blos auf schmalen Streifen gesehen, sondern ziemlich groſse Flächen erscheinen in denselben, wenn man nur das durchfallende Licht gehörig dämpft.

Man kann an so groſsen Contrastfiguren dann auch zeigen, daſs sich in der That das Auge für verschiedene Farben verschieden accommodirt, denn z. B. die Seite eines Dreiecks, welche zum Theil in der Contrastfarbe, zum Theil in der durchgelassenen erscheint, wird als gebrochene Linie gesehen.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Mémoires de l'Académie Royale des sciences de Belgique. Tome 20. 30. Bruxelles 1847. 1857. 4.

Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers, publiés par l'Académie Royale des sciences de Belgique. Tome 27. 28. Bruxelles 1856. 4.

Bulletins de l'Académie Royale des sciences de Belgique. Tome 22, Partie 2. Tome 23, Partie 1. 2.

Annuaire de l'Observatoire Royal de Bruxelles, Année 22—24. Bruxelles 1854—1856. 8.

Annuaire de l'Académie Royale des sciences de Belgique. Année 23 et 24. Bruxelles 1856. 1857. 8.

Quetelet, *Sur le climat de la Belgique.* Partie 4 et 7. Bruxelles 1851 et 1857. 4.

Annales de l'Observatoire Royal de Bruxelles. Tome 11. Bruxelles 1857. 4.

Receuil des Chroniques de Flandre, publié par M. de Smet. Tome 3. Bruxelles 1856. 4.

Chronique des Ducs de Brabant, publiée par M. de Ram. Tome 3. Brux. 1857. 4. Mit Schreiben des Secrétaire perpetuel der Brüssler Akademie, Hrn. Quetelet, vom 30. Mai 1857.

Atti dell' Accademia pontificia de' nuovi Lincei. Anno VII, Sessione 1. 2. Anno X, Sessione 1—5. Roma 1856—57. 4.

Karl Lanz, *Korrespondenz des Kaisers Karl V.* Band 1—3. Leipzig 1844—1856. 8.

——————— *Staatspapiere zur Geschichte des Kaisers Karl V.* Stuttgart 1845. 8.

——————— *Aktenstücke und Briefe zur Geschichte Kaiser Karl V.* Wien 1853—1857. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers d. d. Cannstadt 1. Juni 1857.

Auſserdem kamen zwei Schreiben des Sekretars der Accademia Pontificia de' nuovi Lincei zu Rom vom 9. December 1856 und 3. Februar 1857 über den Empfang unserer Monatsberichte vom Juli bis December 1855 und unserer Abhandlungen vom J. 1854 zum Vortrag.

30. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Pertz las „über einige Handschriften der Deutschen Rechts- und Gesetzbücher."

Hr. G. Rose trug eine Abhandlung des Hrn. Dr. Jenzsch „über den Dimorphismus der Kieselsäure" vor.

Hr. du Bois-Reymond legte folgenden Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Kölliker in Würzburg, vom 12. d., vor:

„Ich habe mich eben anhaltend mit den Leuchtkäfern befaſst und herausgebracht, daſs die Leuchtorgane Nerven haben und daſs das Leuchten ganz unter dem Einflusse des Willens und des Nervensystems steht. Auch machen alle Nervenreize, mechanische, elektrische, Temperaturen, kaustische Alkalien, Säuren, Salzlösungen, Alkohol, Äther, Creosot etc. helles Leuchten, während die Nervengifte, vor allem Blausäure und Coniin dasselbe zum Verschwinden bringen. Somit ist sicherlich kein Leuchtstoff da, der chemisch das Leuchten erzeugt... Noch will ich Ihnen sagen, daſs die Leuchtorgane zartwandige Kapseln sind, deren Inneres ganz mit schönen polygonalen Zellen ausgefüllt ist. Die einen dieser Zellen sind durchsichtig und blaſs und ganz mit feiner Molekularmasse gefüllt, dieſs sind die leuchtenden Theile, welche die innern oder die der Auſsenwelt zugekehrten Theile der Leuchtorgane einnehmen. Die oberflächlichen Zellen der einen Organe und die tiefen der andern sind mit weiſsen Körnchen vollgepfropft, die nach meinen Beobachtungen NH_4O, $\overline{\mathrm{Ur}}$ sind. Zwischen diesen Zellen der Leuchtorgane, von denen die hellen Nervenzellen ähnlich sind, remificiren sich viele Tracheen und die von mir aufgefundenen und sehr schwer zu sehenden Nerven, deren Ende mir unbekannt blieb. Wenn ich vorhin von zweierlei Organen sprach, so meinte ich Folgendes. Die Weibchen der *Lampyris splendidula* haben im Abdomen zwei Reihen freier Leuchtorgane, jederseits 4 oder 5, aufserdem am 6ten und 7ten Bauchring an der Bauchseite an der Chitinhaut anliegende Organe 3 an der Zahl. Nur solche Organe und zwar 2 hat das Männchen am 6ten und 7ten Abdominalring. *Lamp. noctiluca* Männchen hat 2 kleine ansitzende Organe am letzten Bauchring; das Weibchen besitzt 4 Organe, die ebenfalls der Chitinhaut dicht anliegen, am 6ten, 7ten und 8ten Abdominalring. Der Fettkörper der Thiere leuchtet nicht und sind die von Leydig (Histologie) beschriebenen Leuchtkörner des Fettkörpers der Weibchen von *L. splendidula* nicht, wie er vermuthet, Phosphor, sondern harnsaures Ammoniak. Ich halte die Ablagerungen dieses Salzes für einen das Licht zurückwerfenden und so verstärkenden Apparat.

Noch will ich Ihnen sagen, dafs *Lampyris* auf den Bäuschen des Multiplicators häufig, besonders wenn sie mit einem Male leuchtet, Ablenkungen von 3—5—7 Theilstrichen giebt.... Mein Multiplicator hat 16,000 Windungen."

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins in Wien. Band VI. Wien 1856. 8. (Separatabdruck aus denselben. Wien 1856. 8.) Nebst Begleitschreiben des Secretars vom 1. Juni 1857.

Mnemosyne. Vol. VI, Pars 3. Lugd. Bat. 1857. 8.

Revue archéologique. 14. Année, Livr. 4. Paris 1857. 8.

Annales de chimie et de physique. Tome 50, Juillet. Paris 1857. 8.

Atti dell' Istituto veneto. Tomo II, Dispensa 6. Venezia 1857. 8.

Maurial, *Le Scepticisme combattu dans ses principes.* Paris 1857. 8.

Annales des mines, Année 1856, no. 6. Paris 1856. 8. Mit Ministerialrescript vom 28. Juli 1857.

Anhang.

Einleitungsrede

zur Feier des Leibnizischen Jahrestages

von Hrn. **Ehrenberg.**

Vor nun 11 Jahren, im Jahre 1846, feierte die Akademie der Wissenschaften in öffentlicher Sitzung das 200jährige Geburtsfest ihres ersten Präsidenten **Leibniz**, welcher am 1. Juli 1646 zu Leipzig geboren im 55sten Lebensjahre, 1701, dieses Ehrenamt in seiner eigenen Schöpfung erhielt und 15 Jahre hindurch, bis zum 70sten Lebensjahre, bekleidete. Die Akademie feierte jenen letzten Tag des zweiten Leibniz-Säculums durch eine Denkmünze, welche sie hatte prägen lassen. Der heutige einfach jährige 11te Erinnerungstag im dritten Saeculum vermag nur schwache Worte des Andenkens zu wiederholen.

Dennoch liegt in der Feier des 211ten Geburtstages von **Leibniz**, Seitens dieser Akademie der Wissenschaften, auch ohne mitwirkende Rede, ein hohes Denkmal, welches fort und fort zu erhöhen die dankbaren Geschlechter so lange sich angelegen sein lassen werden, als die Gesammtentwicklung der Menschen auch Preuſsens Ruhm in sich einschlieſst.

Ob aber die wahre freie und weite Geistesentfaltung der Menschheit, welche **Leibniz** anstrebte, stetig fortschreiten, ob eine unfreie enge Begrenzung, sei es in der Gefühls- oder Verstandes-Richtung, wie manchmal in den früheren Zeiten der Geschichte, bei den gebildetsten Völkern überhaupt abwechselnd wieder Platz ergreifen wird, darüber lassen sich Sorgen und Hoffnungen empfinden, aber keine sicheren Aussichten eröffnen.

Tröstlich dennoch ist immer von Neuem das vor uns liegende unauslöschliche Resultat und Zeugniſs der Menschengeschichte, daſs die Völker, trotz aller Schwankungen zwischen Vorwärts- und Rückwärtsschreiten nicht verkümmerten, nicht zurückgesunken sind, sondern kräftiger und gehobener in allen Verhältnissen uns heut vor Augen stehen, als sie es zu Thales und Plato's Zeit oder früher oder später je gewesen.

In diesem alle Hemmnisse überwindenden Fortschreiten im Groſsen wäre es nun freilich wünschenswerth, daſs der rechte Weg zur raschesten Geistesentwicklung aller Völker und somit der Menschheit, welchen Leibniz suchte und wunderbar erfolgreich einleitete, stets richtig eingehalten, geebnet und verfolgt würde.

Es ist thatsächlich zwar unzweifelhaft, daſs in der neueren Zeit die Erfahrungswissenschaften die Entwicklung der Gesammt-Erkenntniſs am meisten gefördert haben, allein auch Leibniz hat an mehreren Stellen seiner Schriften, ganz im Einklang mit den wegen ihrer Unbefangenheit und Schärfe des Urtheils am meisten hochgeachteten Denkern vor und nach seiner Zeit, auf das Unzweideutigste sich dahin geäuſsert, daſs die Erfahrung niemals eine wirkliche Erkenntniſs gebe, daſs die Erfahrung ein zufälliges, ein auch den Thieren zustehendes, thierisches Verhältniſs und daſs nur die Erkenntniſs nach rationellen Principien ein menschliches höheres Verhältniſs sei. Die empirischen Menschen, sagt Leibniz in der Monadologie [1]), machen es wie die Thiere, in sofern ihre empirischen Folgerungen sich nur durch Vermittlung des Gedächtnisses bewerkstelligen, den empirischen Ärzten gleich, welche die Krankheiten einfach behandeln ohne Theorie.

---

[1]) Monadologie Nr. 28—29:

Les hommes agissent comme les bêtes en tant, que les consécutions de leurs perceptions ne se ſont que par le principe de la mémoire, rassemblans aux Médecins empiriques, qui ont une simple pratique sans théorie et nous ne sommes qu'Empiriques dans les trois quarts de nos actions. Par exemple quand on s'attend qu'il y aura jour demain, on agit en Empirique par ce que cela c'est toujours fait ainsi jusqu'ici. Il n'y a que l'Astronome qui le juge par raison. — Mais la connaissance des vérités nécessaires et éternelles est ce que nous distingue des simples animaux et nous fait avoir la Raison et les sciences en nous élevant à la connaissance de nous mêmes et de Dieu. Et c'est ce qu'on appelle en nous âme raisonnable ou Esprit.

— Man erwartet z. B. daſs es morgen Tag werden wird, weil man es immer so erfahren hat. Nur der Astronom sieht den Aufgang der Sonne aus Gründen vorher.

In der Commentatio de anima brutorum sagt Leibniz (Edit. Erdmann S. 465): „Wenn wir auch noch so viele specielle Fälle durch eine Reihe von Experimenten constatirt haben, so sind wir doch niemals des beständigen Erfolges sicher, auſser wir finden nothwendige Principien, woraus endgültig folgt, daſs die Sache so sein müsse. Darum sind die Thiere unfähig allgemeine Urtheile zu gestalten, weil sie die Kategorie der Nothwendigkeit nicht kennen. Und mögen auch bisweilen die Empiriker auf dem Wege der Induction zu wahrhaft allgemeinen Sätzen gelangen, so geschieht es nur durch Zufall und niemals durch die Gewalt ihrer Methode."

Dieses hart klingende Urtheil über die Erfahrungswissenschaften, die Empirie und die Empiriker mildert Leibniz dadurch, daſs er am ersteren Orte hinzufügt „und wir Menschen sind bloſse Empiriker in Dreiviertheilen unsrer Handlungen (et nous ne sommes qu'Empiriques dans les trois quarts de nos actions)", wobei er sich also nicht ausschlieſst. In dieser Darstellung liegt keine Verachtung der Empirie, nur eine Bemängelung der Methode, wie sie dem abstracten Denker ziemt, da wo sie begründet ist.

Ferner folgt man gewöhnlich mit Genugthuung Leibnizens Darstellungen in ihrer Fülle von erläuternder Abwechslung der Gedanken, erzeugt durch die umsichtige Gelehrsamkeit desselben. Gerade bei Leibniz mehr als bei fast allen anderen groſsen Denkern tritt die Gelehrsamkeit nicht als überflüssiger unzeitiger Pedantismus, sondern als ergreifende Gründlichkeit der Auffassung seiner Gegenstände an rechter Stelle hervor. Wenn daher Dr. Guhrauer im ersten Bande von Leibnizens Deutschen Schriften, die er 1838 sehr verdienstlich herausgegeben, sagt: „Leibniz war gelehrter als alle Gelehrten und doch kein Gelehrter, er war von Beruf ein Staatsmann, doch von welthistorischer Wirksamkeit", so ist dieſs ein auffallendes Urtheil, welches nicht im Sinne von Leibniz sein dürfte, der offenbar ein ächter Gelehrter, nicht ein Dilettant sein und heiſsen wollte. Sollte der Ausdruck Gelehrter soviel als Pedant bedeuten, was Leibniz auch nicht war, so ist zu beklagen, daſs Pedant und Gelehrter noch 1838 als Synonyme behandelt worden sind und daſs der durch Fleiſs erworbene Ruhm eines offenen wahren Gelehrten dem des anonymen, klug verschlossnen, sophistischen Diplomaten gleiches Namens nachstehen soll. Mag auch Leibniz als Diplomat sich in den Kreisen der angewandten beschränkteren Gelehrsamkeit in seiner Jugend viel Ansehen erworben haben, sich namentlich in politisch einfluſsreichen Kreisen zuerst bekannt gemacht, gehoben und festgestellt haben, die Nachwelt, die Akademie, ehrt ihn heut nach 211 Jahren, nicht jener partikularen Dienste an den kleinen Höfen halber, die er mit vielen Anderen theilt, sondern die mit Niemand theilbaren eigensten Verdienste desselben waren das Produkt jener geistvoll ordnenden und im Ordnen schaffenden, musterhaften, am heutigen Tage gefeierten Gelehrsamkeit, welche, wie sehr man auch versuchen möchte sie gering anzuschlagen, doch im Laufe der Zeiten stets von selbst wieder an ihre hohe Stelle, wie Öl über das Wasser, getreten ist.

Ich fühle mich angeregt und gedrungen noch der auch Leibniz betreffenden Aussprüche eines bekannten groſsen neueren Denkers zu erwähnen, der wegen des Verfalls der verschiedenen geistvollen Denksysteme im Laufe der Zeit und oft durch die Erfolge unscheinbarer, mehr den Einzelheiten mit Ernst als dem Ganzen zugewandten Kräfte sich in seiner thatkräftigen Jugendzeit 1803 beklagt, daſs die alltäglichsten Menschen die gröſsten Geister widerlegten, daſs anerkannt kleine Menschen die groſsen in gemeinen Dingen beschämen und auch Leibniz meistern. Das Verlassen der gemeinen Vorstellungen des Zeitalters und das Erfinden neuer Denk-Systeme, die allen Einbildungen der Menge entgegen sind, mache wohl, daſs dergleichen erhabene Geister manches Kleine nicht beachten und dann Veranlassung zu Tadel geben. Sie werden unbegreiflich und ihre Aufgaben werden nicht mehr verstanden. — Eine solche Klage, welche geradehin die groſsen Denker berechtigt erscheinen läſst unverstanden und unbegreiflich zu sein, dürfte ebenfalls doch den mildern Ansichten des heut zu feiernden Mannes widerstreben und es erscheint vielmehr als ihre eigene Schuld, wenn die Bitterkeit des Ausdrucks ohne Theilnahme gelassen hat und noch immer läſst, die sogar leicht, gleich einer gravitätisch einherschreitenden Person, welche aus Unachtsamkeit des Weges stolpert, das Gegentheil von Theilnahme erweckt.

Obwohl Leibniz die rationelle Darstellung als das Höchste achtete und obwohl er die Empirie für eine niedere mit den Thieren gemeinsame, des Menschen nicht würdige Methode ansah und obwohl er hie und da seiner Superiorität im abstracten Denken sich stark bewuſst erscheint, so ist er doch mit den übrigen Menschen ein Mensch, erhebt sich nicht so weit, daſs er zwischen den sprachgewaltigen phantasiereichen Denkern und den nichtsprachgewaltigen ruhigen Denkern eine unübersteigliche Scheidewand erkennt, welche gar manchen zur gefährlichen Aufstellung einer besonderen Menschen-Species wie zur Autorisirung der Sklaverei willkommen wäre. Leibniz bekennt sich und alle Denker mit zur Nothwendigkeit der Übung jener thierischen Eigenschaften, um allmälig die höheren Eigenschaften, wenn auch nur durch experimentellen Zufall und auf Umwegen zu erlangen. Ich habe diese ruhige Bescheidenheit, oder vielmehr diesen philosophischen Takt des groſsen Denkers schon bei anderen Gelegenheiten hervorzuheben gesucht. Nur darin ist Leibniz zu Gunsten des ihm leicht werdenden Denkens, oder der rationalen Erkenntniſs nicht ganz gerecht gewesen, daſs er den wichtigen Satz annahm: zwar könne man alle für die Erkenntniſs jeder Wahrheit nöthigen Data durch Logik allein nicht herbeischaffen, aber doch könne man mit Hülfe der Logik allemal bemerken, welche Data noch fehlen [1]) — das heiſst doch: ein Denker könne die Beobachter überall anstellen und aufmerksam machen, um das Fehlende zu ergänzen. — Zu wie groſsen, Jahrtausende langen Versäumnissen dieses Warten auf das Aufmerksammachen durch die Denkgesetze die menschliche Gesellschaft geführt hat, lieſs sich am Electrum, dem Magnet und den Planeten, so wie an den reichlich gegebenen Preisfragen leicht bemerkbar machen.

Was die exemplarische Empirie der Ärzte anlangt, welche auch von Leibniz namentlich als niedere Thätigkeit getadelt wird, so ist freilich dieser Tadel ein alter uad, oft selbst bei sonst geistvollen Menschen, in früheren Zeiten allgemeiner als in den neueren wiederkehrender. Da aber Leibniz die Übung der Empirie allen Menschen als unabwendbare Eigenschaft überwiegend zuertheilt und sich selbst nicht ausnimmt, so ist sein Ausspruch dort eine harmlose Betrachtung ohne speciellen Tadel und deutet nur an, daſs auch die Ärzte Menschen sind.

---

[1]) Schreiben an Gabriel Wagner 1696. S. Guhrauer und Erdmann.

Offenbar hat aber Leibnizens Urtheil über die Empirie der Ärzte einen ganz anderen Sinn. Das mit Stolz und Eitelkeit beflissene Theoretisiren bringt in den Erfahrungswissenschaften häufig mehr Verwirrung und Schaden, als es Klarheit und Fortschritt befördert. Das Aufstellen und strenge Verfolgen von Principien, wie es das abstracte Denken verlangt, verleitet weit öfter zu phantastischen Auswüchsen und erzeugt krankhafte Geistesprodukte. In der Medicin erzeugt es geistige Krankheiten der Ärzte, anstatt die krankhaften Objecte zu heilen. Nur die Demuth allmäliger scharfer, mit Mühe und Sorgfalt vergleichender Beobachtung, nicht das leichtfertige Hinstellen, sondern das unablässige Vergleichen und Prüfen der theoretischen Principe an der Natur, begründet die ärztliche Tugend. Zu jenen krankhaften Auswüchsen kann ein Denker, wie Leibniz, die Ärzte unmöglich haben ermuntern und auffordern wollen. Während in der Philosophie, dem abstracten Denken, das Zusammenfallen eines schönen künstlichen Systems Niemanden Schaden thut und höchstens Bedauern der vergeblichen Mühe erweckt, hat der Denker in den angewandten Wissenschaften den Schaden zu berechnen und oft zu vertreten, welcher dabei an Menschenleben oder an Besitzthum entsteht. Die Empirie der Ärzte zu tadeln, konnte Leibniz nimmermehr in den Sinn kommen. Es fragt sich daher wohl, was mit jenem etwas zu wenig präcisirten Ausdrucke verständigerweise gemeint sein kann.

Leibniz kann in seiner als exemplarisch angeführten tadelnswerthen Empirie der Ärzte nur diejenigen sich mit der Kur von Kranken befassenden Leute meinen, welche ohne Durchbildung sind, die gar nicht das Bedürfniſs fühlen und unfähig sind, sich der Gründe ihres Verfahrens bewuſst zu werden, nicht jene, die verständig und vernünftig, Wirkung und Ursache sorgsam überall abgleichend, zu urtheilen und zu handeln sich bemühen. Indirect tadelt er damit zugleich alle diejenigen, welche dergleichen unfähige medicinische Empiriker um Rath fragen und ihr gedankenloses Treiben bewundern und begünstigen. War auch vor 200 Jahren die Aufsicht über das gewerbliche medicinische Treiben weniger geordnet, so verlangen doch jetzt die Schulen der Ärzte in den meisten civilisirten Staaten, besonders aber in Preuſsen, überall eine vielseitige Ausbildung und die, wie auch selten, nachgesehene selbstständige Praxis von bloſsen Empirikern erscheint immer mehr als ungerechte Beeinträchtigung der Gebildeten und der Bildung. Daſs aber die medicinisch ungebildeten Empiriker die Götzen der nach Wundern verlangenden Wissenslosen und der vertrauenslos der vernünftigen Wissenschaft Abholden aus allen Schichten der Gesellschaft heut sind, wie immer, zeigt an, daſs die Völker auch heut in allen Schichten der Gesellschaft, einer wachsenden Intelligenz, für welche Leibniz vor 200 Jahren dringlich zu sorgen eintrat, noch sehr bedürfen.

◆

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat August 1857.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

3. August. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. H. **Rose** las „über die niedrigen Oxydationsstufen des Tantals."

Die Tantalsäure gehört zwar zu der Reihe von metallischen Säuren, welche durch reducirende Mittel blaue Verbindungen erzeugen; aber von allen diesen Säuren zeigt die Tantalsäure diese Eigenschaft am allerschwächsten, und sie macht den Übergang zu denen, welche diese Erscheinung nicht hervorbringen, wie die Zinnsäure.

Es ist indessen sehr wahrscheinlich, daſs es nach den Untersuchungen von **Berzelius** eine niedrige Oxydationsstufe des Tantals von einer bestimmten Zusammensetzung giebt, welche er durch Reduction der Tantalsäure in einem Kohlentiegel dargestellt hat. Er hielt sie anfänglich für metallisches Tantal; als er aber später dasselbe aus dem Kaliumtantalfluorid vermittelst Kaliums erhielt, nahm er an, daſs die Verbindung eine niedrigere Oxydationsstufe des Tantals sei. Nach den Versuchen von **Berzelius** und nach dem vom Verfasser angenommenen Sauerstoffgehalte der Tantalsäure enthält die Verbindung $\frac{3}{4}$tel von dem Sauerstoffgehalt der Tantalsäure.

Hierauf legte Hr. **Peters** vier neue amerikanische Schlangen aus der Familie der Typhlopinen vor und machte darüber einige vorläufige Mittheilungen.

Rhinotyphlops nov. gen.

Dentes in maxilla superiore. Caput subdepressum. Cauda longitudine capitis. Scutum rostrale maximum. Scutella fronto-nasalia scutello frontali anteriore lato sejuncta. Nares latae, inter scutella nasalia duo positae, quorum inferius minimum. Scutella labialia utrinque quaterna. Oculi vix perspicui, pone excisuram scutellorum fronto-nasalium squama parva obtecti.

1. *Rh. albirostris* n. sp.; niger, scutello rostrali medio albo; squamis medio nigris, margine rubrofuscis.

Long. tota 0,190; capit. 0,004; caudae 0,004.

Veragua. Warszewicz collegit.

Typhlops D. B.

2. *Typhlops flavoterminatus* n. sp.; corpore versus caudam crassiore; naribus inter scutella nasalia bina positis; scutello praeoculari scutellum nasale superius tangente; capite caudaque flavidis, corpore reliquo nigro vel brunneo; squamis margine dilutioribus.

Long. tota 0,240; cap. 0,005; caudae 0,0045; latit. corp. 0,0045.

Carácas. Gollmer et Moritz coll.

Stenostoma Dum. Bibr. = *Rena* Baird et Girard.

3. *Stenostoma macrolepis* n. sp.; capite depresso, duplo latiore quam altiore, longitudine tertiam caudae partem aequante; scutellis supralabialibus utrinque ternis, binis inter scutellum nasale et oculare positis; oculis distinctis; scutello supraoculari praefrontale aequante; praefrontali rostrale et frontorostralia tangente; supra fuscoviolaceum, subtus sordide album, maculis fuscoviolaceis.

Long. tota 0,280; cap. 0,006; caudae 0,018.

Carácas; Puerto Cabello. Gollmer et Appun coll.

4. *Stenostoma fallax* n. sp.; scutellis supralabialibus utrinque binis, primo oculum taugente; scutello nasali lineam infraocularem haud excedente; supra olivaceum, subtus ex albo coerulescens. — Species *albifronti* et *Goudotii* affinis.

Long. tota 0,140; capit. 0,003; caudae 0,006.

Laguayra. Otto coll.

Derselbe legte eine neue Gattung von Chromiden vor, welche die Zahl der afrikanischen Gattungen auf Drei bringt. Sie unterscheidet sich von allen amerikanischen Chromiden und dem westafrikanischen *Sarotherodon* Rüpp. durch ihre cycloidischen Schuppen, von letzterer Gattung auch durch die geringere Zahl der Kiemenstrahlen und die nicht meisselförmig gebauten Zähne, von dem über einen groſsen Theil von Africa (Egypten, Algier, Mossambique, Kafferland) verbreiteten *Chromis* Cuv. Müll. (*Tilapia* A. Smith. *Coptodon* Gerv.) besonders durch die einfachen conischen Zähne.

Hemichromis nov. gen.

Habitus *Chromidis.* Genae operculaque glabra squamata. Squamae cycloideae, linea lateralis interrupta. Radii branchiostegi quinque, branchiae quatuor. Nares simplices. Os protractile. Dentes conici, apice nigri, in mandibula uniseriales, in osse intermaxillari biseriales, seriebus divaricatis.

H. fasciatus n. sp.; dorso fuscoviridis, lateribus abdomineque argenteus, fasciis transversis fuscis sex, macula operculari nigra; pinna dorsali et anali oblique fasciatis, albomarginatis; pinna caudali supra infraque albomarginata; pinnis ventralibus externe fuscis. Dentes medii duo superiores longiores, inferiores medii quatuor breviores.

B. 5. D. 14, 12 (14, 11); P. 15; V. 1, 5; A. 3, 10 (3, 9); C. $\begin{array}{c}6\\ \hline 13\\ \hline 5\end{array}$; Squam. ser. $\begin{array}{c}3\\ \hline 28\\ \hline 9\end{array}$.

Africa occidentalis, Guinea. Pel coll.

Hr. Ehrenberg legte eine ihm von Hrn. Lieut. Maury aus Washington übersandte Probe einer bei den Malediven-Inseln im J. 1856 auf ein Schiff gefallenen Meteorstaubes vor, und gab einige mündliche Erläuterungen, indem er Specielleres sich für eine spätere Zeit vorbehielt.

6. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Dieterici las „über die Zunahme der Bevölkerung im preuſsischen Staat in Bezug auf Vertheilung derselben nach Stadt und Land."

Es wurde zunächst festgestellt, daſs im Ganzen die Volksvermehrung im Preuſsischen Staat seit 30 Jahren eine auſserordentliche hohe gewesen sei, wie fast in keinem andern Staate Europa's in ähnlicher Art nachzuweisen sei. Nur in dem kleinen, aber gewerbreichen und fleiſsigen Königreich Sachsen, sei die Gesammtsteigerung der Bevölkerung gröſser, als in irgend einem andern Staate Europas. Diese sei auch gröſser als die Steigerung der Volksvermehrung im Preuſsischen Staat. Allerdings habe in diesem in der jüngsten Zeit, seit den letzten 15 Jahren, die Zunahme der Volksvermehrung sich etwas verringert; dennoch sei sie auch für diese letzte Periode immer noch bedeutend, und gröſser, als die Volksvermehrung in vielen andern Staaten Europa's. Es stelle sich für die letzten 15 Jahre eine Vermehrung von 100 auf 114,97 heraus. Nähme man von dem Zuschuſs von 14,97 pC. den Durchschnitt, so ergäbe sich für 1 Jahr eine Vermehrung von 0,998 pC., d. h. sehr nahe 1 pC. jährlich. Es sei freilich nicht richtig, wenn man meinte von 1840 zu 1855 sei in jedem Jahr die Vermehrung der Bevölkerung 1 pC. gewesen. Die wirkliche Vermehrung stelle sich von Jahr zu Jahr nach positiver Zahl und in der Procentberechnung wesentlich anders; für vergleichende Betrachtungen sei es indessen die einfachste Vorstellungsart den arithmetischen Durchschnitt für 1 Jahr aus einer Reihe von Jahren festzustellen, und dagegen die Durchschnitte anderer Länder oder auch der verschiedenen Provinzen gegen einander zu vergleichen.

Frage man, wie der 15jährige Fortschritt sich vertheile nach städtischer und ländlicher Bevölkerung, so sei eine verbreitete Ansicht, daſs die ländliche Bevölkerung sich gar nicht, oder doch nur in sehr geringem Grade vermehre; daſs die Vermehrung hauptsächlich in den Städten liege, und zwar nur in den groſsen Städten, wogegen die kleinen Städte, vorzüglich seitdem die Eisenbahnen so sehr erleichterten, daſs Jedermann auf dem Lande und überhaupt in den Provinzen aus groſsen

Städten mit den Bedürfnissen des Lebens sich versehen könne, in der Bevölkerung abnähmen.

Diese Ansichten seien nicht richtig. Auch die Bevölkerungen des platten Landes wachsen. Im Preuſsischen Staat stellt sich die Vermehrung der Bevölkerung des platten Landes wie 100 zu 112,11. Sie sei allerdings etwas geringer, als die Vermehrung der Gesammtbevölkerung des Preuſsischen Staats, welche 114,97 erreiche; aber auch die Vermehrung der Landbevölkerung allein auf 112,11 sei gröſser, als sich die Vermehrung der Gesammtbevölkerung in Frankreich, Österreich, Dänemark, Hannover, Sardinien, überhaupt mehreren deutschen und italienischen Staaten berechne.

Richtig sei es, daſs die städtischen Bevölkerungen in einem höheren Grade, als die ländlichen sich vermehren. Für den Preuſsischen Staat sei die Bevölkerung sämmtlicher Städte in den letzten 15 Jahren gestiegen von 100 auf 123,03.

Unrichtig aber sei es, wenn man glaube, die kleinen Städte nähmen in der Bevölkerung ab. Unterscheide man im Preuſsischen Staat die Vermehrung der Bevölkerung in den groſsen Städten, d. h. in denen, die mehr als 30000 Einwohner haben, so sei bei diesen allerdings die gröſsere Vermehrung eingetreten, im Verhältniſs von 100 auf 132,45. — Aber auch die Bevölkerungen der übrigen Städte seien namhaft gestiegen, und viel mehr als das platte Land, nämlich im Verhältniſs von 100 : 119,65 in der Gesammtsumme. Verhältniſsmäſsig seien es wenige kleine Städte, die in der Bevölkerung zurückgegangen seien, von 951 kleineren Städten der Monarchie 90 d. h. von je 10 bis 11 (genauer von 10,57) Eine. Dieses Zurückgehen einzelner Städte habe seinen Grund in besonderen Lokal-Verhältnissen, und sei in den meisten Fällen geringfügig. Viel stärker sei bei den meisten andern kleinen Städten der Fortschritt, der in einzelnen Fällen von 100 auf 200, ja 300 sich berechne, während der Rückschritt bei den 90, die sich in der Bevölkerung vermindert haben, meist nur von 100 auf 98, 95, 90 sich herausstelle. — Die Vermehrung in den kleinen Städten entstehe durch neue Fabrikanlagen, industrielle Unternehmungen, Wachsen der gewerblichen Thätigkeiten, und die Eisenbahnen wirkten gerade umgekehrt, als gewöhnlich angenommen werde, auf Vermehrung der Bevölkerungen. Sie heben den Verkehr, den Handel, den Absatz industrieller Waaren überall, und viele gerade derjenigen kleinen Städte, welche an den Eisenbahnen liegen, haben sich ganz besonders in ihren Bevölkerungen gehoben.

Diese Ansichten wurden nach den Resultaten in den verschiedenen Provinzen des Staats und in einzelnen Städten durch positive Zahlenverhältnisse näher nachgewiesen.

Das Gesammt-Ergebniſs der Untersuchung war, daſs unsere geselligen Zustände in der gegenwärtigen Zeit vorzugsweise bedingt sind, durch das Steigen der Industrie und des Handels. Die Landwirthschaft geht vorwärts, und zwar bedeutend im Preuſsischen Staat; sie kann aber nicht folgen dem viel mächtigeren Aufschwung im Handel und in der Industrie. Aber gerade auch dieser Aufschwung wirkt wohlthätig auf die Agrikultur zurück.

Hr. Pertz las einen ihm von Hrn. Prof. Dr. Pauli in Rostock für die Königl. Akademie übersandten Aufsatz vor: „über die Kreuzfahrt des Grafen von Derby, späteren Königs Heinrich IV. von England, nach Preuſsen und Litthauen in den Jahren 1390 und 1391."

Es ist aus dem Shakespeare bekannt, wie Heinrich IV. von England, der erste König aus dem Hause Lancaster sich mit Kreuzzugsgedanken getragen, und, da er einst ein Gelübde gethan nach Jerusalem zu pilgern, in der Sterbestunde darin eine Beruhigung seines Gewissens gefunden hat, daſs ihn der Tod in der Jerusalem-Kammer der Westminster Abtei ereilt. Er hatte aber schon in jungen Jahren, als er bei Lebzeiten seines Vaters noch einfacher Graf von Derby hieſs und Niemand sich von dem Staatsstreiche träumen lieſs, der ihn einst auf den Thron bringen sollte, das Kreuz genommen und sich zweimal gegen die Ungläubigen aufgemacht, indem er sich den Deutschrittern in Preuſsen und den Johannitern auf Rhodus angeschlossen. Kurze, dürftige Angaben in gleichzeitigen englischen und ausländischen Geschichten sind Alles, was bisher darüber bekannt geworden. Ich habe bei der Bearbeitung der Regierung dieses Fürsten auch den Ereignissen seines früheren Lebens nachforschen zu müssen geglaubt und zu dem Zwecke das Archiv der Duchy of Lancaster zu London eingesehn, das von der Mitte des XIV. Jahrhunderts an bekanntlich bis auf diesen Tag als Urkundensammlung einer besonderen Behörde besteht. Haushaltebücher der Könige, Fürsten und Edlen des Reichs sind aus jener Epoche häufig erhalten, und so habe ich denn die Freude gehabt, das Rechnungsbuch, welches Graf Heinrich auf seiner Fahrt nach Preufsen mit sich geführt[1]), wieder aufzufinden. Nach einem ähnlichen freilich, welches seinen Zug über Venedig nach Rhodus verfolgen liefse, habe ich leider vergeblich gesucht. In Documenten dieser Art, die zum grofsen Theile aus Zahlen bestehen, wird das Meiste nur von untergeordnetem Interesse sein, doch mögen einige Auszüge in Betreff desjenigen Landes, das einen so bedeutungsvollen Bestandtheil des Preufsischen Staats bildet, als Ergänzung zu Voigt's trefflicher Geschichte nicht unwillkommen sein.

Als die Kreuzzüge ein Ende genommen, pflegten die hohen Herren Englands so gut wie anderer Länder zur Erfüllung ihrer Gelübde und Befriedigung ihres Thatendursts einzeln gegen Mauren, Türken, Litthauer auszuziehn, entweder anderswo Dienste zu nehmen, oder sich den streitenden Freischaren fremder Länder anzuschliefsen. Die Engländer scheinen indefs vorwiegend gern die Handelsstrafsen der Kaufleute, vor allen auch die hansischen Verbindungen ihrer Heimath benutzt zu haben: im XIV. und XV. Jahrhunderte gehen sie als friedfertige Pilger vorzugsweise nach San Jago de Compostella, oder zum heiligen Blute zu Wilsnack in der Prignitz[2]), als kämpfende Ritter aber nach

---

[1]) Compotus Ricardi Kyngeston thesaurarii Domini Henrici Comitis Derbye pro viagio suo ordinatus vsque partes Barbarie et pro viagio suo eunti versus partes Prucie eundo morando ibidem et redeundo a VI die Maii Anno Regni Ricardi secundi XIII°. vsque vltimum diem Aprilis proxime secuto anno eiusdem Regis XIV (1390. 1391) per CCCLX dies utroque die computato. Das Pergament hat sehr durch Feuchtigkeit gelitten, und die Blätter sind nicht paginirt.

[2]) Selbst nach Enthüllung des dort getriebenen Betrugs durch Johann Hufs blieb diese Pilgerreise in England Modesache. Sir Richard Arundel bestimmt in seinem Testamente vom 8. Juli 1417, dafs für sein Seelenheil

Granada oder nach Preuſsen. Letztere Fahrt hatte im Jahre 1352 bereits Heinrich, der erste Herzog von Lancaster unternommen; im Herbste 1391 hatte Herzog Thomas von Gloucester, König Eduards III. jüngster Sohn, ein Gleiches thun wollen, war indessen in Norwegen schon umgekehrt³). Daſs Heinrich von Derby nun, nachdem er sich bereits an einer politischen Parteiung gegen seinen Vetter, den König Richard II., betheiligt hatte, im Jahre $139\frac{0}{1}$ in Preuſsen gewesen, erfahren wir aus dem englischen Chronisten Knighton, aus einigen preuſsischen Geschichtsbüchern und Urkunden, welche sich bei Voigt V, 541 ff zusammengestellt und benutzt finden. Näheren Aufschluſs aber über die Fahrt und über die Sitten und Culturzustände des Ritterstaats giebt erst das angeführte Rechnungsbuch.

Darnach erhält der Prinz von seinem reichen Vater Johann von Gent, dem Herzoge von Lancaster, die Summe von Pfd. 3533 Sterling 7 Schilling zum Geschenk für die Fahrt; die Ausrüstung geschieht im Hafen von Boston, an der Küste von Lincoln, einem Platze wo sich damals eine blühende hanseatische Factorei befand. Mit einigen Schiffen und Lootsen von Danzig werden die nothwendigen Contracte abgeschlossen⁴); und nachdem am 20. Juli 1390 die Fahrzeuge an der Mündung der Bucht befrachtet worden, ist die Expedition unter Segel gegangen⁵). Weder die Zahl der Schiffe, noch der Mannschaften, die sie überfuhren, wird aus den Rechnungen ersichtlich. Nach einer Fahrt von drei Wochen erreichte man zunächst die hinterpommersche Küste und stieg bei einem kleinen Dorfe Rosenhain⁶) ans Land. Drei Diener des Grafen wurden nach Lebe (Leba am

---

Jemand nach Rom, ins gelobte Land und ad sanguinem sanctum in Germania gehe, Nicolas, Testamenta vetusta p. 196, und noch im Jahre 1456 ist John Mowbray, Herzog von Norfolk, beim heiligen Blute „at Windismark in Germany" gewesen, Fenn, Paston. Letters III, p. XXX.

³) S. meine Geschichte von England IV, 647.

⁴) Hermann' Skypper de Dansk' .... Hankyn Skypper .... tribus lodesmen conductis pro nauibus Domini de Boston vsque Dansk' Lb. VII.

⁵) Pro batillagio diuersi harnesii in festo Scte Margarete de portu vsque Chopchyre (?) V Sh.

⁶) Apud vnum paruum villagium iuxta le Roosheine ad primum adventum suum ad terram in Prucia.

Lebasee) geschickt, um dort zwei Wagen zu miethen und nach Danzig voraus zu fahren, während Heinrich selber und der gröſsere Theil seines Gefolges den Ort Push (Putzig) erreichten und zur Weiterreise daselbst für 16 Schilling 8 Pfennig fünf Karren mietheten. Am 9. August haben sie in einer Mühle übernachtet[7]) und sind Tags darauf in Danzig eingetroffen. Hier galt es indeſs keine Zeit zu verlieren, sondern die Weiterreise sobald als möglich anzutreten. Unverzüglich wurde der Lancaster Herold mit Briefen Johanns von Gent an den Hochmeister abgefertigt — Herrn Konrad Zöllner von Rotenstein, der damals zu Marienburg im Sterben lag[8]). Für die Fahrt nach Königsberg aber muſs allerlei Zurüstung getroffen werden. Pramen, flache Küstenboote, werden um das Gepäck auf dem frischen Haff weiter zu schaffen in Miethe genommen; über alle Zubehör wie Segel, Taue, Anker, Zimmerholz, Nägel, Pech einzelne Contracte geschlossen. Dann geschehen groſse Ankäufe zur Verpflegung der Mannschaft an Brod, Bier, Meth, Fleisch, Schinken, Käse u. s. w. Mit einem Danziger Gastwirthe wird ein beträchtliches Geschäft gemacht in 302 Stübchen Wein, das Stübchen für einen Schoter Preuſsisch, 24 Schoter auf eine Marc[9]). Der Graf sorgt ferner für ein Faſs Rheinwein zum eigenen Bedarf, läſst bei den städtischen Bäckern Bisquit anschaffen, besoldet die Köchin, die ihm gedient, mit 4 Mark und macht der Wirthin, bei der er gewohnt, pro belle chere, als Vergütung ein Geschenk von 10 Mark[10]).

---

[7]) In expensis Domini apud quoddam molendinum vbi Dominus pernoctauit in vigilia Sti Laurencii VIII Sh. IIII d.

[8]) Pro conductu vnius equi de Dansk' vsque Maryngburgh pro Lancastr' le heraud portanti litteras Domini Ducis Lancastrie vsque Magistrum Prucie VI Sh. VIII d. Konrad stirbt schon am 20. August, Voigt V, 550.

[9]) Et cuidam Tauernario de Dansk' pro XXIIII stopis vini expenditis per Dominum apud hospicium Domini de Burser I marc. Et eidem pro CCCII stopis vini emptis per manus Johannis Payn et expenditis in hospicio Domini ibidem per tempus predictum le stop' I scot' in toto XII marc. XIIII scot.

[10]) Cuidam mulieri commoranti iuxta hospicium Domini pro coquina ab ipsa conducta ibidem pro tempore quo Dominus stetit ibidem IIII marc. prus. Et hospitisse Domini ibidem pro belechere pro tempore quo Do-

Nachdem Pferde und Gepäck des Heers eingeschifft worden[11]), geht die Reise zu Wagen weiter über Schonebergh (Schöneberg) am rechten Arm der Weichsel, wo man am Sonnabend den 13. anlangt, und Melvyn (Elbing), wo der Sonntag verbracht wird. Dort giebt es 72 Stübchen Wein zum Frühstück. Über Bronesbergh (Braunsberg) und Brambergh (Brandenburg) scheint man am Dienstag Abend den 16. August in Königsberg eingetroffen zu sein.

Es war höchste Zeit, denn die Rüstung zu dem Kriegszuge, welcher unter Führung des Ordensmarschalls Engelhard Rabe gegen das mit Polen verbundene Litthauen unternommen werden sollte, und die Wiedereinsetzung des vertriebenen Herzogs Witowd zum Zwecke hatte, war bereits vollendet. Das Heer wartete nur noch auf die Ankunft der fremden Gäste aus Deutschland, Frankreich und England[12]). Auch aus dem vorliegenden Documente ersieht man die Eile, mit welcher Graf Heinrich die letzten Anstalten zu der Reise treffen mufste. Die Reise — le Reys — aber lautete der Ausdruck, der für eine solche Fahrt weit über die Grenzen des Landes hinaus bezeichnend geworden, und welchen der englische Rechnungsführer gleich anderen Germanismen in das Kauderwälsch seiner einsylbigen Einnahmen und Ausgaben aufnimmt. Um dieselbe Zeit hatte ihn Chaucer angewendet, in dem köstlichen Prologe zu seinen Canterbury Tales, wo er in der Schilderung des edlen Ritters sagt:

> Ful often time he hadde the bord begonne
> Aboven alle nations in Pruce,
> In Lettowe hadde he reysed and in Ruce.

Die Lexicographen vermögen dies im Englischen höchst seltene Wort nur aus dem Verkehre mit den deutschen Rittern herzuleiten. Auch bei Herstellung und Ausbesserung der Rüstungen, Stahlhandschuh, Steigbügel und Waffen bedient sich der

---

minus stetit ibidem X marc. prus. . . . . Hermanno Baker et diuersis pistoribus pro pane vocato Bysquyte ab ipsis empto ibidem per manus Johannis Beuer' V marc. VII scot.

[11]) Pro batillagio Domini equorum suorum et torius exercitus sui apud aquam iuxta Dansk' VI Sh. VIII d.

[12]) Voigt V, 541 ff.

Schreiber eines Worts, das er nur in Königsberg gehört haben wird: pro slypyng gladiorum domini vna cum vagina eorundem. Eilig wird Hafer und Heu für die Pferde angeschafft, und da die Pramen über die Gebühr lange ausbleiben[13]) abermals groſse Quantitäten Wein, darunter Rheinischer und sogar Landwein (Rynyshwyn .... Landewyn). Obst und allerlei andere Speise, Fische verschiedener Art (Platfysh, samon' et allece de Scon' — Häring von Schonen), sogar fünf Bieberschwänze befinden sich unter den Einkäufen. Endlich sind die Pramen da und können an die Memel weiter geschickt werden[14]), während das Heer den Landweg einschlägt. Dieser geht zunächst über Cremeton (die Ordensburg Cremitten), wo Heinrich für die Nacht vom Donnerstag dem 18. Quartier nimmt, während ein Theil des Gefolges in Tapiau rastet. Die Pferde bekommen 34 Scheffel Hafer, wobei wieder das Maaſs deutsch verzeichnet steht (pro XXXIIII shephull' auene). Einige Tage später finden wir die Gesellschaft bei Neuerketon (Ordensburg Nerwekitten) am Pregel, und am Sonntage dem 21. ersteht der Graf durch einen gewissen Andreas Strausbergh zwei Pferde, die auf dem Zuge durch die Wildniſs (von Kauen) sein Gepäck tragen sollen, da die Gegend für Fuhrwerk nicht weiter zugänglich ist[15]). Am Montage ist man in der Nähe des Kurischen Haffs, wo jedoch die Pramen abermals ausgeblieben[16]), am Mittewoch am Ufer der Memel, wo der Meister Koch für Fische sorgt[17]); am Donnerstag liegt der Graf beim Schloſs Georgenburg in Herberge[18]) und läſst Rinder schlachten; am Freitage giebt es wieder Fisch, und am folgenden

---

[13]) Pro le Reys de nouo eo quod les prames non venerunt ibidem tempestiue.

[14]) Ad tractandum les prames vsque le Memele cum hominibus V marc. XI scot.

[15]) Die Dominico Andree Strousbergh pro II equis per ipsum emptis pro cariagio Domini in le Wyldrenesse ad portandum victualia eo quod caruce non poterunt vlterius transire VII marc. prus.

[16]) Ad Marest pro eo quod les prames non venerunt.

[17]) Pro II luces et aliis piscibus emptis per magistrum Willelmum Cook die Mercurii proxime sequenti super ripam de le Memele I. marc. V. scot. VI. den. prus.

[18]) Vbi Dominus iacebet coram castello de Jorgynghwigh.

Sonntage dem 28. August jenseits der Memel Hühner — aber nach einem Gefechte, das muthmaſslich am Tage zuvor mit den Heiden Statt gehabt[19]. In den nächsten Tagen und Wochen, wo bis zum Anfang October Stadt und Burg Wilna belagert wurden[20], verzeichnet die englische Quelle nichts Anderes als Ankäufe von Lebensmitteln: Ochsen, Schweine, Schaafe, Hühner, Gänse, Tauben, Brod, Mehl, Salz, Honig, die von drei Preuſsen als Lieferanten herbeigeschafft werden: Andreas Strowesburgh, Nickel Prucemann, Claus Schonemann. Sogar Nüsse für den gräflichen Tisch müssen angeschafft werden[21]. Erst nach dem 7. October hört man von einer Umkehr des Heers, als auf dem Heimwege von dem Flusse Wilia bei einem Schlosse Colum (Kallowen?) ein Schaaf gekauft wird[22]. Die Straſse, welche Heinrich nunmehr eingeschlagen, ist nicht ganz deutlich nachzuweisen: er hat das Haff berührt, wo ihm ein Litthauer Fische bringt[23], und liegt einmal auf einem Dorfe neben dem Hofe des Meisters von Reynet zur Herberge[24]. Auch bei einer Katharinen-Kapelle[25] ist man vorbeigekommen. Das Gefolge rastet dann wieder in Tapiau, und am 20. October scheinen alle in Königsberg eingetroffen zu sein.

Aber noch andere nicht uninteressante Angaben knüpfen sich an diesen kurzen Feldzug. Ein englischer Ritter, John de Londeham, ist vermuthlich im Gefechte geblieben, denn ein Diener des Ordensmarschalls muſs den Körper des Verstorbenen von der Memel nach Königsberg führen[26]. Am 4. November scheint dort wegen seiner Hinterlassenschaft verfügt worden zu sein[27]). Der Graf hatte für sich und seine Begleiter während des Zugs im Schlosse Insterburg ein Depôt von Lebensmitteln errichten lassen und die Hut desselben einem Preufsen übertragen[28]). Dasselbe wurde in der Zwischenzeit mit aller Zufuhr versehen, deren man bedurfte; zwei Ritter waren vom Ordensmarschall dem Grafen beigegeben, um ihm bei solchen Geschäften zur Hand zu sein[29]). Sie erhalten zu Allerheiligen, wo sie den Prinzen verlassen, ein anständiges Geschenk von Pfd. Sterl. 13. 6 Sh. 8 d.[30]) Nachträglich empfangen dann auch die Wagenführer, welche neun Wochen hindurch mit ihren Gespannen den Feldzug mitgemacht haben, ihren Lohn[31]). Ingleichen wird mit den Besitzern und Schiffsleuten der Pramen, welche eilf Wochen lang im Dienst gewesen, und deren Ausbleiben wiederholt Verlegenheit bereitet, Abrechnung getroffen[32]).

---

[19] Vltra ripam de la Memele die Dominico proxime sequenti post conflictum Paganorum.

[20] Voigt V, 543 ff.

[21] Pro nucibus emptis ibidem pro tempore quo Dominus stetit ibidem.

[22] Pro I ove ab ipso empta apud castrum de Colum in reuertentia Domini de le Wylle.

[23] Cuidam homini de Lettowe pro roches ab ipso emptis apud le Haf.

[24] In quodam villagio iuxta le hoff Magistri de Reynet.

[25] Apud capellam Scte Katerine.

[26] Cuidam ministro Marescalli carianti corpus Domini Johannis de Londeham de le Memele vsque Conynghbergh.

---

[27]) De executione Johannis de Londeham militis XXX shill. sterl.

[28]) Cuidam Prucico custodienti bona Domini in castro de Instreburgh tempore quo Dominus stetit in le Reys I. marc. prus.

[29]) Claus Schone carectario vna cum XVII sociis carianti diuersa harnesia et victualia de Conyngbergh vsque Instreburgh vsque le Reys quolibet capienti pro se et carecta suo I. marc. XVI. scot. per compotum cum eis factum per duos heers (Herren) assignatos per Marescallum Prucie pro Domino pour le Reys in toto XXX. marc. Prus.

[30]) Duobus militibus de Prucia existentibus cum Domino per totum le Reys pro regardo eis facto ibidem in Vigilia Omnium Sanctorum Pfd. XIII. VI. Sh. VIII d.

[31]) Hankyn Markesworth carectario vna cum XXI sociis conductis ad seruiendum Domino in le Reys cum carectis suis et qualibet carecta cum IIII equis et famulo pro diuersis victualibus et necessariis Domini cariandis cuilibet pro IX septimaniis quolibet capienti pro se famulo et carecta III scot. per ordinacionem Marescalli XLII scot. per compotum cum eis factum per dictos duos heers assiguatos pro Domino vt supra in toto CVI Pfd. XIII Sh. IIII d. sterling. IIII scot. minus. Peter Schulkes, Hans Adam, Hans Schulshe werden ähnlich abgefunden.

[32]) Heyn Kogeler de Dansk' cum XVII sociis laboranti in vna prame de Dansk' vsque Regnum de Lettowe per XI septimanas quolibet capienti per septimanam X scot. per ordinacionem Marescalli per compotum cum eis factum per dictos II heers in toto $\overset{\text{XX}}{\text{IIII}}$ II marcas. Ähnlich werden abgefunden Worster Warderer, Hanke Holder, Nikel Zymermann, Hanke

Der Graf von Derby hat sich darauf für den Winter in Königsberg eingerichtet. Ein Ofen wird gesetzt[33]), Kohlen (fothirs — Fuder — carbonum), Lichte, Hafer für die Pferde beständig angeschafft. Einmal hat sich der Graf selber gebrannten Wein gekauft[34]). Dann werden für das bevorstehende Weihnachtsfest wieder 26 Fässer (fattes) Wein bestellt und einem englischen Kaufmanne 64 Ellen Leinewand abgenommen[35]). Das Fest selbst ist nach englischer Weise bis zum Dreikönigstage mit Spiel und Lustbarkeit begangen worden; die eigenen Herolde und die Musiker der Stadt haben dabei aufspielen müssen[36]). Eine Wäscherin leistet dem Prinzen vom 1. November bis zum 19. December ihre Dienste; und drei Knaben, die auf der Reise in Gefangenschaft gerathenen Söhne eines vornehmen Litthauers, werden zuerst in die Hut einer alten Frau mit Namen Wendel, und späterhin, als einer von ihnen entweder gestorben oder ausgeliefert, einer anderen, Zerwey geheiſsen, übergeben[37]). Der Aufenthalt in Königsberg von etwas über einem Vierteljahre hat im Ganzen 208 Pfd. Sterling 10 Schilling und 8 Pfennige gekostet, bei welcher Gelegenheit man erfährt, daſs der englische

---

Semeland, Jacob Schele, Hanke Hoult, Martyn de Lake, Hermann Kuer, Hanke Heynrych, Claus Pruc', Heynrych Lange, Claus Krozier, Jacob Poppyn, Heynke Loge le lodesman (Lootse), Kunge Jekell, Poge Peogolt, Peter Haufmer. Cuidam serianti (sergeant, Diener) ville de Dansk' enuti ex precepto maioris et consilii ville de Dansk' ad expediendum les prames et existenti cum eisdem per XI septimanas V. marcas.

[33]) Pro tegulis et lyme (engl. lime, Kalk) vna cum posicione vnius furneys in coquina I. marc. X scot. prus.

[34]) Pro aqua ardenti per ipsum empta apud Conyngberg V scot.

[35]) Pro LXIIII vlnis panni linei emptis de Johanne Sqyrell mercatore Anglico.

[36]) III fithelers facientibus ministralciam coram Domino in festo Natalis Domini XII Sh. VIII d. cuidam tumblero eodem die .... ministrallis de Conyngburgh in vigilia Epiphanie Domini II floren.

[37]) Cuidam matrone vocate Wendell custodianti III pueros Domini de Lettowe (Herzog Skingals?) per VI septimanas, capienti pro quolibet in septimana IIII. scot. III. marc. prus. .... cuidam matrone vocate Zerwey pro custodia II puerorum de Lettowe per X septimanas, capienti pro quolibet in septimana II. scot. XL scot.

Noble, eine Geldmünze von 6 Schilling 8 Pfennig, 26 Schoter Preuſsisch werth war[38].

Heinrich hat wohl nur den Frühling und schwerlich eine zweite Fahrt gegen die Heiden abwarten wollen. So bricht er denn am 9. Februar von Königsberg auf und zieht über Brandenburg, Braunsberg (Februar 10.), Elbing (Meluyng), Marienburg (Maryngburg) und Darsowe (Dirschau, Februar 14.). Am Mittewoch dem 15. finden wir ihn wieder in Danzig, nachdem er von Dirschau die Weichsel heruntergefahren[39]. Hier bezieht er den Sitz des Bischofs (von Ermeland?) neben der Stadt[40]; doch begiebt er sich bisweilen hinein, um daselbst sein Mittagsmahl zu halten, so am Sonntag dem 5. März und am Dienstag dem 21.[41] Die litthauischen Knaben sind bei dem bischöflichen Amtmann untergebracht[42]. Wir erfahren über den Danziger Aufenthalt doch noch Allerlei. Nachdem die Ritter am 12. März zu Marienburg sich in der Person des Konrad von Wallenrod einen neuen Hochmeister gewählt[43], hat derselbe dem fremden Fürstensohne vor dessen Abreise noch einige Falken zum Geschenk gemacht, denn dieser belohnte die Überbringer[44]. Heinrich scheint sich nicht wohl befunden zu haben, denn ein Arzt aus Marienburg muſs ihn besuchen[45]. Von Danzig aus wird noch mit dem Könige von Polen wegen Auslieferung zweier englischer Ritter verhandelt, die während des Kriegs in dessen

---

[38] Apud Conyngburgh le noble ad XXVI. scot. vsque huc CCVIIII Pfd. X Sh. VIII d. sterl.

[39] Cuidam naute nauiganti Dominum de le Wysle vsque Dansk' III Sh. IIII d.

[40] Hans Haydon pro cariagio harnesii Domini de villa vsque mauerium Episcopi .... Hayne Caryer pro cariagio aque de villa vsque mauerium Episcopi a XV die Februarii vsque V^{tum} diem Marcii.

[41] Pro ceua Domini in villa de Dansk' Dominica tercia quadragesime .... pro ceua Domini apud Dansk' die Mart. prox. post Dominicam Ramis Palmarum in toto XX. sh. sterl.

[42] Ballivo mauerii Episcopi pro custodia de les Lettowes de dono Domini XX Sh.

[43] Voigt V, 581.

[44] Duobus fauconers portantibus faucons de Magistro de Pruce.

[45] Cuidam fisiciano de Maryngburgh visitanti Dominum XL sh. Auch findet sich eine Ausgabe pro IX vrinales.

Hände gefallen; zweimal wird der Derby Herold an Wladislav Jagello abgefertigt[46]). Auch von England ist inzwischen Botschaft eingetroffen; einmal der Herold des Herzogs von Glocester[47]), vermuthlich um dem Prinzen anzuzeigen, daſs sein Herr nicht nach Preuſsen kommen werde; und dann hat ein englischer Schiffscapitän dem Grafen die Nachricht überbracht, daſs seine Gemahlin eines Sohns genesen, des vierten, des nachmaligen Herzogs Humfrid von Glocester[48]). Nachdem alle Zurüstungen zur Seereise getroffen und die nöthigen Einkäufe gemacht worden — darunter Landwein, Wein von Granada und Bier von Wismar[49]) — nachdem der Graf noch das Osterfest (März 26.) freudig begangen[50]), nachdem er den Gefangenen der Stadt Danzig, so wie den vier Hauptkirchen für die ihm vom Papste Bonifacius IX. ertheilte Absolution von seinem Kreuzzugsgelübde freigebige Almosen gespendet, hat er sich mit den Seinen in der letzten Woche des März nach Hause eingeschifft. Ein näheres Datum, wann die Schiffe durch den Sund gekommen, ist nicht angegeben; eben so wenig von der Landung in Hull, wo Heinrich für den Transport je 55 und 80 Pfd. bezahlt und sogleich nach seiner Burg Bolingbroke weiter eilt.

Die unmittelbare Bekanntschaft mit dem Ordensstaate und den hanseatischen Zuständen ist ihm jedoch von groſsem Nutzen geworden, als kaum zehn Jahre später, nachdem er als König den englischen Thron bestiegen, wegen des Versuchs der Engländer in den baltischen Häfen dieselben Rechte zu erwerben, wie die Hansen bei ihnen besaſsen, mit dem Hochmeister und den Städten heftige Zerwürfnisse ausbrachen, eine Streitfrage, die allerdings bei Voigt, Geschichte Preuſsens, und Lappenberg, Geschichte des Stahlhofs zu London, gebührende Beachtung gefunden, die aber noch der Mittheilung hinreichenden urkundlichen Materials entbehrt, aus dem Ordensarchive zu Königsberg sowohl, wie aus England, wo namentlich zwei Cottonsche Handschriften Nero B II und IX eine groſse Menge einschlagender Documente bewahren.

---

[46]) à Derby le heraud eunti versus Regem Polonie cum litteris Domini pro deliberacione II militum suorum XL sh. . . . . à Derby le heraud eunti de Dansk' vsque Regem Polonie cum litteris Domini LXVI sh. VIII d.

[47]) Croyslet heraldo Domini Ducis Gloucestrie.

[48]) Cuidam naute Anglico portanti noua de partu Homfredi filii Domini mei XIII sh. IIII d.

[49]) XXIX fattes Landewyn . . . . dimidium laste de Wyshmerbeer . . . . XXI stop' vini de Granada . . . . pro carbonibus emptis et expenditis in le bultynghous vna cum candelis et beer. Was das Bultinghaus in Danzig war, muſs dortigen Antiquaren anheimgestellt bleiben.

[50]) Octo ministrallis ville de Dansk' in die Tasche VI Sh. VIII d. Auch nach preuſsischen Urkunden weilt der Graf noch kurz vor Ostern in Danzig. Voigt V, 590.

Hr. H. Rose theilte die Resultate der Versuche des Hrn. Heintz „über die künstliche Erzeugung einer 34 Atome Kohlenstoff enthaltenden Säure der Fettsäurenreihe," deren Zusammensetzung also $C^{34}\,H^{34}\,O^{4}$ ist, mit.

Schon früher hatte dieser Hrn. Stud. Köhler Versuche in dieser Richtung anzustellen veranlaſst, die jedoch unvollkommen blieben. Nach vielen vergeblichen Versuchen, das zur Erzeugung jener Säure erforderliche Cyancetyl $(C^{32}\,H^{33}) + (C^{2}\,N)$ durch Einwirkung von Cyankalium, Cyanquecksilber und Cyansilber auf Chlorcetyl zu gewinnen, wurde durch Erhitzung des cetyloxydschwefelsauren Kali's mit reinem Cyankalium bis gegen 200° C. wenn auch nicht reines, so doch eine reichliche Menge Cyancetyl erhalten, welches mit einem festen Körper, der aus einem Gemisch von Cetyläther $(C^{32}\,H^{33}\,O)$ und Palmitylaldehyd $(C^{32}\,H^{32}\,O^{2})$ besteht, gemischt war. Dieser konnte von dem Cyancetyl nicht vollkommen geschieden werden. Hr. Heintz kochte daher dieses unreine Cyancetyl anhaltend mit einer alkoholischen Kalilösung, wobei sich eine reichliche Menge Ammoniak entwickelte. Der seifenartige Rückstand in dem Kochgefäſs wurde unter Zusatz von Ammoniak in Alkohol gelöst, die Lösung mit Chlorbaryum gefällt, und der Niederschlag mit kochendem Äther vollkommen ausgewaschen. Die aus dem Barytsalz abgeschiedene Säure lieferte durch partielle Fällung und Umkrystallisation eine kleine Menge einer bei 66,°2 C. schmelzenden, schwerlich schon vollkommen reinen, doch mehr Kohlenstoff als die Stearinsäure enthaltenden fetten Säure, deren Zusammensetzung wahrscheinlich $C^{38}\,H^{38}\,O^{4}$ ist, und eine bei 59°,9 C. schmelzende, nicht nadelig sondern schuppig krystallisirende Säure, von deren vollkommener Reinheit sich Hr. Heintz überzeugt hat. Diese ist die Margarinsäure. Sowohl durch die Analyse der Säure selbst, als durch die ihres Baryt- und Silbersalzes hat er dies bewiesen. Sie unterscheidet sich von dem Säuregemisch, welches man früher Margarinsäure nannte, zwar nicht durch den Schmelzpunkt, wohl aber dadurch, daſs sie schuppig und nicht nadelig erstarrt, daſs sie durch partielle Fällung nicht in Stearinsäure und Palmitinsäure zerlegbar ist, und daſs der Schmelzpunkt von Gemischen derselben mit anderen Säuren der Fettsäurereihe, namentlich der Stearinsäure, nicht so weit unter ihren eigenen sinkt, als man dies bei jenem früher Margarinsäure genannten Gemisch beobachtet hat. Während es nach Gottlieb eine Mischung dieses letzteren mit Stearinsäure giebt, die bei 56° C. flüssig wird, hat Hr. Heintz an den verschiedenen Mischungen der wahren Margarinsäure mit Stearinsäure keinen niedrigeren Schmelzpunkt beobachtet als 59°,5 C.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Det Kongel. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Historisk og Philosophisk Afdeling, 2. Bind, Hefte 1. Kjobnhavn 1856. 4.

Oversigt over det Kongel. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger, i aaret 1856. Kjobnhavn (1857). 8.

Hansen, *Supplément aux tables du soleil.* Copenhague 1857. 4.

L. Müller, *Numismatique d'Alexandre le Grand.* Copenhague 1855. 8. et Atlas in 4.

E. Aroux, *La Comédie de Dante.* Tome III. Paris 1857. 8.

Annales de chimie et de physique. Tome 50. Paris, Juin 1857. 8.

Journal für die reine und angewandte Mathematik. Band 54, Heft 1. Berlin 1857. 4.

Gerhard, *Denkmäler, Forschungen und Berichte.* Lieferung 34. Berlin 1857. 4.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. 11. Band, Hft. 3. Leipzig 1857. 8.

Comptes rendus de l'Académie des sciences de l'Institut de France, tome 44, no. 19—26. Paris 1857. 4.

Fr. Lavarino, *La mia opinione intorno alla teandria di Maria Vergine e della Chiesa cattolica.* Vercelli 1856. 8.

Quellen und Erörterungen zur bayerischen und deutschen Geschichte. Band 4. München 1857. 8. Mit Circularschreiben der Commission zur Herausgabe bayerischer und deutscher Quellenschriften, gez. Dr. G. Th. Rudhart, als Vorsitzender, d. d. München 3. August 1857.

Poggendorff, *Biographisch-litterarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften.* 1. Lieferung. Leipzig 1857. gr. 8. Vom Verf. selbst überreicht.

Aufserdem kamen folgende Gegenstände zum Vortrag:

1) Der Bericht der physikalisch-mathematischen Klasse vom 3. d. M. über die laut Beschlufs vom 28. Mai d. J. an sie verwiesene schriftliche Abhandlung des Hrn. Moret zu Freiburg in der Schweiz: Principes mathématiques concernant les premiers éléments materiels, leurs attributs et la constitution chimique des corps composés (vergl. Monatsber. 1857, S. 299). Es wurde beschlossen diesen Bericht nebst der Handschrift des Hrn. Moret und drei andern hierher gehörigen Schriftstücken Hrn. A. v. Humboldt zugehen zu lassen, von welchem dieselben der Akademie zugekommen waren.

2) Hr. Pertz übergab eine, vorzüglich lateinische Inschriften enthaltende, Handschrift als Geschenk des Hrn. Libri, unseres corresp. Mitgliedes, an die Akademie. Die Akademie nahm diese Gabe mit Dank an, welchen Hr. Pertz im Namen derselben gegen den Geber auszusprechen übernahm, und wird die Handschrift zu eventueller Benutzung bei der Bearbeitung des Corpus Inscriptionum Latinarum näher untersuchen lassen.

3) wurde ein Schreiben der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen vom 30. Juni d. J. über den Empfang unserer Denkschriften vom J. 1855, der Monatsberichte vom J. 1856 und des Corpus Inscriptionum Graecarum Vol. IV. Fasc. I. vorgelegt.

13. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Lepsius las „über die Manethonische Bestimmung des Umfangs der ägyptischen Geschichte."

Der Vortragende glaubt in seiner Chronologie der Ägypter den Beweis geführt zu haben, daſs die bei Syncellus aus Manethôs angeführte Zahl der 3555 Jahre von Menes bis zur Eroberung Ägyptens durch Ochus, auch wirklich von Manethôs herrühre und daſs, da das Ende seiner Geschichte im Jahre 340 vor Chr. durch Böckh festgestellt ist, das erste Jahr des Menes nach Manethôs auf das Julianische Jahr vor Chr. 3892 vor Chr. fiel. Der Schluſspunkt war aber in jener Syncellischen Stelle auf das 15te Jahr vor Alexander angesetzt, eine Angabe, welche ebenso unzweifelhaft wie die 3555 Jahre aus dem ächten Manethôs herstammen muſste. Der frühere Beweis konnte daher in sofern für unvollständig gelten, als 15 Jahre vor Alexander zunächst nicht auf das Jahr 340 v. Chr. führen. Es wurde jedoch aus Syncellus selbst nachgewiesen, daſs die in jener Stelle genannte Kosmokratorie des Alexander erst von Syncellus hinzugesetzt worden war, daſs der ursprüngliche Ausdruck aber auch nicht gewesen sein konnte *πρὸ Ἀλεξάνδρου*, sondern *πρὸ τῆς Ἀλεξάνδρου τελευτῆς* gelautet haben muſste. Es war dies die ältere Bezeichnung der Philippischen Äre, welche *ἀπὸ τῆς Ἀλεξάνδρου τελευτῆς* genannt wurde, weil sie in der That geschichtlich vom Tode des Alexander, nicht vom Regierungsantritt des blödsinnigen Philipp hergenommen war. Diese Äre war nur kurze Zeit hindurch, aber nachweislich gerade während der Blüthezeit des Manethôs, in Ägypten gebräuchlich, und zwar nicht blos bei den Astronomen, sondern zu geschichtlichen Bestimmungen, wie die Münzen aus der zweiten Hälfte der Regierung des Ptol. Soter und aus der ersten des Philadelphus beweisen. Es ist sehr begreiflich, daſs Manethôs in jener Zeit, in welcher der Gebrauch der Ären allgemein eingeführt wurde, den Tod des Nectanebus nach der Ägyptischen Äre seiner Zeit bestimmte. Wie diese Bestimmung auch mit dem Jahre 340 vor Chr. genau übereinstimme, wurde näher nachgewiesen.

Hierauf ging der Vortrag zur Widerlegung einer vor Kurzem von A. v. Gutschmid beiläufig aufgestellten Ansicht über, dafs die Zahl 3555 in der Syncellischen Stelle nur auf einer Summirung von gewissen geschichtlich werthlosen Zahlen des untergeschobenen Buches der Sothis oder des Syncellus selbst beruhe.

Endlich wurden noch die Bestätigungen angeführt, welche sich, wenn auch unbestimmter, für die Manethonische Angabe des ägyptischen Geschichtsumfangs aus andern von jener Zahl unabhängigen Angaben gewinnen lassen, und ferner für die richtige Überlieferung der Zahl auf den schlagenden Umstand hingewiesen, dafs die Summe der drei gegebenen Zahlen 340, 3555 und 350, welche letztere Zahl von Manethôs, einer zwischen Göttern und Menschen absichtlich eingeschobenen vorhistorischen Menschen-Dynastie in This zugeschrieben wurde, genau in den zunächst vor Menes vorhergehenden Anfang einer Sothisperiode, nämlich in das Julianische Jahr 4242 vor Chr. führt, wodurch das feste und geschlossene System der geschichtlichen und mythologischen Chronologie des Manethôs auf das deutlichste hervortritt.

Hr. Peters übergab die Fortsetzung von Diagnosen der neuen von ihm in Mossambique gesammelten und von Hrn. Hopffer bearbeiteten Schmetterlinge [1]) und als Nachtrag zu seinen Orthopteren [2]) die Beschreibung einer neuen ausgezeichneten *Bacteria* von Hrn. Prof. H. Schaum.

HETEROCERA Boisd.

Nephele Hüb.

29. *Nephele comma* Hpfr.; alis olivaceis obsolete fusco strigatis; anticis dilutius marginatis, medio commate signo inverso argenteo notatis. Exp. alar. ant. 2″ 7—9‴.

Arniocera nov. gen.

30. *Arniocera auriguttata* Hpfr.; alis lanceolatis acuminatis virescenti-cyaneis micantibus, anticis guttis septem aureis. Exp. al. ant. lin. 11½.

---

[1]) S. Bericht der K. Akademie 1855 p. 639.

[2]) S. Bericht der K. Akademie 1853 p. 775.

Syntomis Ochs.

31. *Syntomis bifasciata* Hpfr.; alis omnibus rubescenti-violaceis nitidis, anticis guttis quatuor, posticis unica hyalinis, abdomine fasciis duabus aureis. Exp. al. ant. lin. 10—11½.

Crocota Hüb.

32. *Crocota unicolor* Hpfr.; corpore alisque ochraceis. Exp. alar. ant. lin. 9½.

Aletis Hüb.

33. *Aletis Libyssa* Hpfr.; alis fulvis, margine late nigro anticarum albo-quadrimaculato — macula apicali magna ovata — posticarum sex punctato. Exp. alar. ant. lin. 22—25.

Nyctemera Hüb.

34. *Nyctemera Leuconoë* Hpfr.; alis anticis nigris, basi albidovenosis, fascia lata obliqua alba, posticis albis nigro late marginatis, ciliis ex parte albis, pedibus nigro maculatis, coxis luteis, femoribus albis. Exp. alar. ant. lin. 19.

Lacipa Walker.

35. *Lacipa gracilis* Hpfr.; alis anticis albis strigis duabus disci guttaque basali aurantiacis; puncto medio, altero prope basin nigris serieque punctorum submarginali nigrorum; posticis ochraceis. Exp. alar. ant. lin. 9—12.

Aganaïs Bsdvl.

36. *Aganaïs Aphidas* Hpfr.; alis anticis flavescenti-cinereis albo-venosis, basi alarumque dimidio costali basali luteis nigropunctatis; posticis luteis. Exp. alar. ant. lin. 27.

Acontia Ochs.

37. *Acontia discoidea* Hpfr.; alis anticis niveis olivaceo strigatis et maculatis, limbo flexuoso fusco violaceo et olivaceo marmorato; posticis fuscescentibus fusco-marginatis. Exp. alar. ant. lin. 14.

Spirama Guenée.

38. *Spirama Pyrula* Hpfr.; alis lutescentibus violacco fuscoque nebulosis, anticis linea spirali convoluta minime cum linea transversa sequente conjuncta; omnibus post medium fascia pallida striga duplici dentata nigra notatis. Exp. alar. ant. lin. 19.

Ophiodes Guenée.

39. *Ophiodes tettensis* Hpfr.; alis anticis fusco-brunneis limbo fusco griseo strigis tribus angustis lutescentibus, prima perobliqua

recta, secunda sinuata cum prima conjuncta, tertia submarginali anguloso-sinuata; posticis basi fusco-albidis limbo lato nigro; omnibus subtus albidis limbo lato lunulisque mediis nigris. Exp. alar. ant. lin. 19.

---

26. *Bacteria bituberculata* nov. sp.

♂?

♀ glabra, fronte bituberculata, pedibus elongatis, femoribus anterioribus ante medium, omnibus pone genua spinosis, operculo vaginali magno, subtiliter carinato, apice medio emarginato. — Long. 6½″.

Ein einzelnes Weibchen von Inhambane. Die Art gehört in die Abtheilung I. B., welche Burmeister in der Gattung *Bacteria* errichtet hat, insofern der fast kugelige Kopf senkrecht gestellt und daher kürzer ist als der Prothorax und insofern der Scheidendeckel der Weibchen weit über die Spitze des Hinterleibes hinausreicht. Der Körper ist glatt, wie bei der mittelamerikanischen *B. bicornis*, von der sie durch kleine Stirnhöcker, bedornte Vorderschenkel und anders gebildeten Scheidendeckel auffallend abweicht. Die Stirn ist hinter den Fühlern zwischen den Augen mit zwei sehr kleinen Hörnern bewaffnet. Der Prothorax hat eine eingedrückte Querlinie hinter dem Vorderrande, zwei von den Ecken derselben ausgehende, nach hinten gerichtete, abgekürzte Längseindrücke, einen fast hufeisenförmigen Eindruck in der Mitte. Der Mesothorax ist wenig länger als der Metathorax. Die Beine sind lang, besonders die vordersten; alle Schenkel haben vor den Knien zwei blattartige Dornen, die vier vorderen haben noch mehrere blattartige Dornen vor der Mitte, die Hinterschenkel zeigen nur an der Basis schwache Andeutungen von Dornen. Der Scheidendeckel, der weit über die Hinterleibsspitze hinausragt, ist unten schwach gekielt, am Ende fast abgestutzt, in der Mitte ziemlich breit ausgerandet. Das Exemplar hat auffallender Weise nur vier Glieder an den Hinterfüſsen. Obgleich dieselben an den beiden Beinen völlig gleich gebildet sind, halte ich dies doch nur für eine individuelle Anomalie, da alle Phasmen sonst fünf Glieder besitzen und da bei einem in der Königl. Sammlung befindlichen Exemplare der *Bacteria muricata* der eine Hinterfuſs nur aus vier, der andere aus fünf Gliedern besteht.

Hr. Pertz legte auf Veranlassung der jetzt nach 400 Jahren eingetretenen Wiederkehr des Tages der Vollendung des ersten mit Tages- und Jahresangabe versehenen gedruckten Buches, das der Königlichen Bibliothek gehörige Exemplar des ersten Fust- und Schäfferschen Psalteriums, das vollständigste und prächtigste der ersten Ausgabe dieses herrlichsten Denkmals der deutschen Buchdruckerkunst, vor. Der Tag der Vollendung des Drucks ist der 14. August 1457.

Hr. du Bois-Reymond gab Nachricht von einem nach Berlin gelangten lebenden Zitterwels.

Schon im Jahr 1855 waren aus Creek Town in Westafrika, am Flusse Old Calabar, der sich unter $5\frac{1}{2}°$ N. Br. und 8° westlicher Länge von Greenwich in die Bai von Benin ergieſst, von Schottischen Missionaren unter anderen Naturmerkwürdigkeiten Weingeistexemplare des Zitterwelses nach Edinburgh gesandt, und von Hrn. Andrew Murray daselbst unter dem Namen *Malapterurus Beninensis* als neue Species beschrieben worden[1]). Jetzt hat eine Dame, die Frau eines Missionars, drei lebende Exemplare derselben Species, trotz unterwegs erlittenem Schiffbruch, glücklich nach Edinburgh gebracht. Von diesen drei Fischen hat Hr. Prof. Goodsir aus Edinburgh, der gerade im Begriff stand nach Deutschland zu reisen, die auſserordentliche Zuvorkommenheit gehabt, einen nach Berlin zu bringen und ihn Hrn. Joh. Müller zur Verfügung zu stellen, der ihn mir zu Versuchen übergeben hat.

Der Fisch war von den dreien der kleinste aber lebhafteste; er miſst etwa 15$^{\text{cm}}$ in der Länge. Er befand sich auf der

---

[1]) The Edinburgh New Philosophical Journal. New Series. 1855. vol. II. p. 49. 379*; — vol. III. p. 188*; — Report ... of the British Association etc. 1855. Transactions of the Sections. p. 114*.

Reise von Edinburgh über Leith und Rotterdam hieher mit einigen Wasserpflanzen in einem gewöhnlichen Goldfischbecken, welches in einen passenden Deckelkorb gesetzt war. Seit Sonnabend wird er auf dem Anatomischen Museum in einem gröſsern Gefäſs mit Wasserpflanzen in Spreewasser gehalten und befindet sich anscheinend ganz wohl. Er sucht das Dunkel und verhält sich sehr ruhig. Es ist noch nicht gelungen, ihm mit Sicherheit Nahrung beizubringen. Die in Edinburgh untersuchten Weingeistexemplare enthielten in ihrem Darm Reste von Süſswasser-Crustaceen, und die lebenden Fische machten sofort Jagd auf ähnliche pelagische Formen, die ihnen dargeboten wurden, schienen auch, obschon sie dieselben anfänglich wieder fahren lieſsen, schlieſslich davon genossen zu haben. Demgemäſs versuchen wir, unsern Zitterwels mit hiesigen kleinen Crustaceen, *Gammarus, Asellus, Daphnia* u. d. m. zu füttern.

Einstweilen erscheint es rathsam, die elektrische Kraft desselben so wenig als möglich in Anspruch zu nehmen. Ich habe mich deshalb bisher darauf beschränkt, mit dem Fisch das Wichtigste vorzunehmen, was zunächst damit geschehen konnte, nämlich die daran noch unbekannte Vertheilung der Spannungen zu ermitteln.

Nach den übereinstimmenden Angaben vieler Beobachter zeigt sich im Augenblick des Schlages bei *Torpedo* die Rückenfläche des Organs positiv, die Bauchfläche negativ, d. h. der Strom geht im Organ vom Bauch zum Rücken, im umgebenden Wasser, oder einem den beiden Flächen angelegten leitenden Bogen, vom Rücken zum Bauch.

Bei *Gymnotus* ist nach Hrn. Faraday das Kopfende des Organs positiv, das Schwanzende negativ, d. h. der Strom geht im Organ vom Schwanz zum Kopf, im umgebenden Wasser, oder einem zweien verschiedenen Punkten der Länge des Fisches angelegten leitenden Bogen, vom Kopf zum Schwanz ²).

Was den *Malapterurus* vom Nil betrifft, so haben wir kürzlich von einem in Kairo ansäſsigen deutschen Forscher, Hrn. Bilharz, eine mit allen neuern Hülfsmitteln ausgearbeitete

---

²) Experimental Researches in Electricity. Ser. XV. Nov. 1838. No. 1761. 1764.

Beschreibung desselben erhalten[3]), so daſs in morphologischer Beziehung dieser elektromotorische Fisch jetzt vielleicht unter allen der am besten gekannte ist. Durch die Aufstellung des Begriffs der elektrischen Platte hat sich Hr. Bilharz dabei allem Anschein nach das Verdienst erworben, zuerst zu einer klaren Einsicht in den wesentlichen Bau eines elektrischen Organs gelangt zu sein. In physiologischer Beziehung dagegen hat man bis heute vom *Malapterurus* eben nicht mehr gewuſst, als was vor 106 Jahren Adanson am Senegal bereits erkannte, daſs er nämlich einen elektrischen Schlag ertheilt[4]). Die Beschaffung lebender Exemplare scheint in Kairo mit fast unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft zu sein, die Hr. Markusen in einer Mittheilung an die Petersburger Akademie drastisch geschildert hat[5]). Nur Hrn. Diamanti in Kairo, einem Schüler des Hrn. Matteucci, ist es durch besondere Begünstigung des Vicekönigs von Ägypten vor Jahren eine Zeitlang vergönnt gewesen, lebende Zitterwelse zu untersuchen[6]). Seine Ergebnisse sind aber nicht veröffentlicht worden und sogar Hrn. Bilharz unbekannt geblieben, so daſs dieser in seiner Schrift den Versuch gemacht hat, aus anatomischen Gründen auf die im Zitterwels-Organ stattfindende Vertheilung der Spannungen zu schlieſsen.

Hr. Bilharz erklärt nämlich Hrn. Pacini's *prolungamenti filiformi* an der hintern, negativen Fläche der elektrischen Platten des Zitteraal-Organs[7]) mit groſser Wahrscheinlichkeit für Nervenröhren, die sich in dieselben einsenken. Beim Zitterrochen würden sich gleichfalls die Nerven an die untere, negative Fläche desjenigen Gebildes begeben, welches von Hrn. Bilharz als elektrische Platte gedeutet wird. Da nun im Zitterwels-Organ die Nervenröhren an die hintere Fläche der elektrischen Platten treten, so schlieſst Hr. Bilharz, daſs sich an diesem Fisch, wie am *Gymnotus,* das Kopfende positiv, das Schwanzende negativ erweisen, folglich der Strom im Organ vom Schwanz zum Kopf gerichtet sein werde.

---

[3]) Das electrische Organ des Zitterwelses anatomisch beschrieben u. s. w. Leipzig 1857. Fol.*

[4]) Reise nach Senegall übersetzt von Martini. Brandenburg 1773. S. 201.*

[5]) Bulletin physico-mathématique de l'Académie de St. Pétersburg. t. XII. 1854. p. 203.*

[6]) Msrkusen a. a. O. p. 208* und Bilharz a. a. O. Varwort S. VI.*

[7]) Sulla Struttura intima dell' Organo elettrico del Gimnoto e di altri Pesci elettrici ec. Firenze 1852. p. 16. 21.*

Man sieht leicht, von wie groſsem Interesse nunmehr die genauere Erforschung des Zitterwels-Schlages durch diese Betrachtung des Hrn. Bilharz geworden war. Die Versuche wurden heute Morgen in Gegenwart der Hrn. Goodsir, Joh. Müller, G. Wagener und Paul du Bois-Reymond angestellt. Der Fisch wurde in einen flachcylindrischen Glas hafen vom 15^{cm} Durchmesser gebracht, der etwa 45^{mm} hoch mit Wasser gefüllt war. Zur Ableitung des Stromes bediente ich mich, nach Hrn. Faraday's Vorgang am *Gymnotus,* zweier dem Fisch aufgesetzter Metallsättel. Es sind nach der Gestalt des Querschnittes des Fisches gebogene Streifen starken Platinblechs von 5^{mm} Breite, 55^{mm} Länge für das dickere Kopfende und 45^{mm} Länge für das dünnere Schwanzende. Diese Streifen sind an mit Guttapercha bekleidete Kupferdrähte gelöthet, die als isolirende Handhaben dienen, die Löthstellen sorgfältig mit Firniſs bedeckt. Die Drähte standen in Verbindung mit den Enden eines Multiplicators von 550 Windungen, dessen schwere Doppelnadel nur wenige Secunden schlug. Die Platinsättel verhielten sich in Spreewasser für diesen Multiplicator völlig gleichartig. Auf den Rändern des Glashafens endlich war, nach Galvani's Vorgang am Zitterrochen[8]), ein Froschpräparat dergestalt angebracht, daſs es durch seine Zuckungen jede Entladung des Fisches verrathen muſste.

Als die Sättel dem Fisch an Kopf und Schwanz aufgesetzt wurden, zuckte der Frosch und die Nadel flog an die Hemmung in dem Sinne, daſs sie den Kopf als negativ, den Schwanz als positiv, oder einen Strom im Organ vom Kopf zum Schwanz, im umgebenden Wasser und im Multiplicatordraht vom Schwanz zum Kopf anzeigte. Der Versuch wurde noch einmal mit gleichem Erfolg wiederholt. Ich überzeugte mich, daſs der Magnetismus der Nadeln keine merkliche Veränderung erlitten hatte.

---

[8]) Memorie sulla Elettricità animale ... al celebre Abate Lazzaro Spallanzani ec. Bologna 1797. 4. p. 74.

Es ist folglich Hrn. Bilharz' Vorhersagung nicht eingetroffen. Der Strom hat im *Malapterurus* die entgegengesetzte Richtung von der im *Gymnotus*. Wenn eine Säule des Zitterrochen-Organs, um zu einer des Zitteraal-Organs zu werden, sich mit dem oberen Ende nach vorwärts neigen muſs, so muſs sie, um zu einer des Zitterwels-Organs zu werden, sich mit demselben Ende nach hintenüber legen.

Nachschrift vom 20. August.

Seit obiger Mittheilung fand ich zufällig in einer bereits im vorigen Jahr im Nuovo Cimento abgedruckten Vorlesung des Hrn. Matteucci über elektromotorische Fische folgende Angabe: „Se si ripete la stessa esperienza sul gimnoto, si ottiene pure una forte e brusca deviazione dell' ago, la quale indica, che nel filo del galvanometro la corrente è diretta dall'estremità che tocca la testa a quella che è in contatto della coda, per cui queste due parti dell'animale corrispondono alla schiena e alla pancia della torpedine; cioè sono i poli dell'apparato elettrico. Finalmente anche nel siluro quei poli si troverebbero alla coda e alla testa; colla differenza però, che la corrente sarebbe diretta all'opposto che nel gimnoto; cioè dalla coda alla testa." [9]) Hr. Matteucci, der meines Wissens weder in Ägypten war, noch, Ibrahim Pascha's Versprechungen ungeachtet [10]), in den Besitz eines lebenden Zitterwelses gelangt ist, erwähnt mit keiner Silbe, woher jene die Strömungsrichtung im Zitterwels betreffende Angabe rühre, von der ich sonst nirgends habe eine Spur finden können. Auffallend ist auch, daſs Hr. Matteucci, der die Wichtigkeit der Frage nach dieser Strömungsrichtung früher wiederholt hervorgehoben hat [11]), jetzt so wenig Werth auf die angeblich erlangte Entscheidung derselben legt, und die Nachricht davon an einer so entlegenen Stelle gleichsam mehr verbirgt als bekannt macht. Dies sowohl als die Anwendung der bedingten

---

[9]) L. c. Tom. III. 1856. p. 184;* — Lezioni di Elettro-fisiologia. Corso dato nell' Università di Pisa nell' anno 1856. Torino 1856. p. 7.*

[10]) Comptes rendus etc. 17 Août 1846. t. XXIII. p. 357.*

[11]) Comptes rendus etc. Ibidem; — Annales de Chimie et de Physique. 3me Série. t. XXI. Août 1847. p. 167.*

Form: „quei poli si troverebbero ec.", „la corrente sarebbe diretta ec." zeigt klar, entweder, daſs es sich bei Hrn. Matteucci hier um eine bloſse Vermuthung aus irgend welchen theoretischen Gründen handelt, wie bei Hrn. Pacini[12]) oder Hrn. Bilharz, oder wenigstens daſs, wenn er im Besitz ungedruckter Versuche, etwa von Hrn. Diamanti, sein sollte, er selber diesen Versuchen keine entscheidende Kraft beilegt.

Hr. Lichtenstein legte eine Abbildung des Oberkiefers eines fossilen Thieres vor, welches neuerlich in der Banda oriental bei San-Joze gefunden worden. Die Abbildung ist auf Veranlassung des K. Generalconsuls zu Montevideo, Hrn. v. Gülich, angefertigt und von diesem unter dem 3. April d. J. eingesandt worden.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Memorie della Reale Accademia delle scienze dal 1852 in avanti. Vol. I, fasc. 2. Napoli 1857. 4.

Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar, för år 1854—1855. Stockholm 1856—1857. 4.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar. År 1856. ibid. 1857. 8.

B. v. Beskow, *Om förflutua tiders svenska Ordboks-företag.* Stockholm 1857. 8.

A. Erdmann, *Om de Jakttagelser öfver Vattenhöjdens och Vindarnes Förändringar.* (Stockholm 1856.) 4.

——— *Mågra ord till belysning af den geologiska Kartan öfver Fyris-åns Dalbäcken.* Stockholm 1857. 8. (Cum mappa geol.)

Christian Adolf Pescheck, *Die böhmischen Exulanten in Sachsen.* Leipzig 1857. 4. Mit Schreiben des Sekretärs der fürstlich Jablonowskischen Gesellschaft, Hrn. Wachsmuth in Leipzig, vom 30. Juli 1857.

Finizio, *Sopra due strumenti di ostetricia.* Napoli 1857. 8.

de Verneuil et Collomb, *Géologie du Sud-Est de l'Espagne.* Paris 1857. 8.

---

[12]) Ivi p. 33 e seg.

Biot, *Mr. le Baron Cauchy.* Paris 1857. 8.

Astronomical and meteorological observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford. Vol. XVI. Oxford 1856. 8.

G. Flügel, *Alkindí, genannt der Philosoph der Araber.* Leipzig 1857. 8. Mit Begleitschreiben des Hrn. Verfassers, d. d. Dresden 10. August 1857.

Fries, *Monographia Hymenomycetum Sueciae.* Vol. I. Upsaliae 1857. 8. Im Auftrage des Hrn. Verfassers überreicht von Hrn. Braun.

Aufserdem wurden vorgelegt:

Ein Schreiben der Gesellschaft der Künste und Wissenschaften zu Batavia, ohne Datum, wodurch zur Mittheilung einer Anzahl der Gesellschaft fehlenden Schriften unserer Akademie aufgefordert wird. Die Akademie beschlofs diese Schriften verabfolgen zu lassen.

Ein Schreiben des Hrn. Airy d. d. Royal Observatory, Greenwich, 7. Aug. d. J., wodurch die Abgabe der Mondtafeln des Hrn. Hansen für die Akademie angezeigt wird.

Ein Schreiben des K. Hrn. Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten vom 7. d. M. womit der Akademie ein von der K. Normal-Eichungscommission angefertigtes beglaubigtes Exemplar des Urpfundes übersandt wird, welches das durch das Gesetz vom 17. Mai vor. J. für die Einheit des Preufsischen Gewichtes erklärte Pfund darstellt. Beigefügt ist eine Bescheinigung und Prüfungsverhandlung der gedachten Commission. Es wurde beschlossen, Sr. Excellenz dem Hrn. Minister den Dank der Akademie auszusprechen und den Empfang sofort zu bescheinigen.

◆

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

in den Monaten September und October 1857.

Sommerferien.

Vorsitzender Sekretar: Hr. **Ehrenberg**.

19. Oct. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. W. **Grimm** las über zwei Berliner Handschriften des Rosengartens.

Ferner hielt Hr. **Pinder** einen Vortrag über Knidische Silbermünzen des ältesten Stils, welche vor kurzem gefunden und für die Königl. Sammlung erworben worden.

22. Oct. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstages Sr. Maj. des Königs.

Der an diesem Tage vorsitzende Sekretar Hr. **Trendelenburg** hielt zur Einleitung einen Vortrag: die königliche Betrachtung der Dinge und das Wesen der Wissenschaft, in folgenden Worten:

Wenn unsere Akademie in der Woche, da Preuſsen das Geburtsfest seines Königs begeht, einen besonderen Tag ausgewählt hat, um ihre Empfindungen auszudrücken: so ist es nicht ein Nachklang, nicht ein Wiederhall, welcher an diesem Abend laut wird, sondern der ursprüngliche Ton des vaterländischen Festes stimmt auch unser Gemüth.

Es ist Ein Grundton, der an diesem Tage alle Jahre hindurch in mannigfaltigen Weisen durchklingt, Freude und Dank, Ehrfurcht und Vertrauen. Diese Empfindungen erscheinen in jedem Jahre, je nach der Lage des Vaterlandes, je nach der Geschichte der Zeit, je nach den Sorgen oder Erhebungen des Augenblicks auf einem anderen Hintergrunde und das bleibende Gefühl verschmilzt sich mit wechselnden Anklängen. So war es immer.

Aber in diesem Jahre lag die der Feier mitgegebene Stimmung nicht in äuſseren Dingen. Die Sonne des Tages war von einer düsteren Wolke verhangen.

Wenige Tage vor dem 15ten October drang wie ein schrillender Ton die Nachricht von des Königs Krankheit in Aller Ohr, und setzte im ganzen groſsen Lande die Gemüther in eine Spannung, welche, wie in Tagen schweren Geschickes, die Herzen und Augen nach oben wandte. Die bessere Kunde war ein Trost. Die nahe Besorgniſs zerstreute sich und die Hoffnungen stiegen.

Wenn daher schon an dem Geburtstage selbst der dem Feste dauernd eingeprägte Charakter über bange Ahnungen die Oberhand gewann und die Empfindungen des Augenblicks läuterte und erhob: so dürfen wir heute, dankerfüllt für allmälig günstigere Nachrichten, dem alten Zuge des Festes noch freier folgen und den allgemeinen Betrachtungen uns wieder hingeben, zu welchen sonst der Tag uns anregt.

Wenn es nun in dieser Körperschaft eine alte Sitte und Vorschrift ist, an diesem Tage über die Thätigkeit der Akademie einen Jahresbericht zu geben: so rückt diese Anordnung die eigne Aufgabe in die Nähe des Gedankens an den erhabenen König, die Betrachtung der Wissenschaft in die Nähe des Königthums. Nicht ohne Scheu fassen wir beides in einander.

Es mag erlaubt sein in dieser Beziehung an ein Wort des Plato einige freie Betrachtungen anzuknüpfen, nicht um Plato aus sich zu erläutern, sondern um seinen Begriff unter uns in seiner bleibenden Wahrheit anzuschauen. Ein Wort Plato's möge unsern Gedanken den Weg zeigen, nicht um uns in Plato hineinzuziehen, sondern um von Plato aus über Königthum und Wissenschaft einige eigene Betrachtungen zu versuchen, welche, wenn möglich, von seinem Sinn nicht abfallen.

Freilich kann es bedenklich scheinen, an den griechischen Philosophen, an den Philosophen aus Athens Freistaat sich da anzulehnen, wo wir vor der Anschauung eines christlichen Königthums stehen. Allein das Bedenken verschwindet von selbst. Aus einer fremden aber groſsen Welt, aus der Erfahrung von der Gröſse und dem Verderben eines Freistaates reden Philosophen, wie Plato und Aristoteles, um so unparteilicher.

Plato hebt in seinen idealen Entwürfen das Königthum hervor, und beschreibt den königlich regierten Staat als den gerechten und in sich maſsvollen, und den königlichen Mann, den Mann, in welchem die Vernunft wie ein König regiert, als den selbstbewuſsten und freien, und beide als die allein glückseligen.

Aristoteles bezeichnet als das Wesen des Königthums Liebe und Würde und Regierung über Freie zum Heil des Ganzen. In seiner Ethik entwirft er in hellen Zügen königliche Tugenden, wenn er sie auch nicht mit diesem Namen nennt, die staatsmännische Weisheit und die Hochherzigkeit, den Schmuck einer groſsen sich der Hoheit bewuſsten Seele. Ihm widerstrebt dergestalt die Vielherrschaft der Atome, daſs er selbst seine Metaphysik zur letzten Einheit mit dem Worte drängt: „Niemals frommt Vielherrschaft im Volk, nur Einer sei Herrscher."

Wie die Edlen unter den alten Deutschen ihren erwählten König, so haben die alten Philosophen das Königthum hoch auf den Schild gehoben; und wie das Volk einst den erhobenen König mit lautem Ruf begrüſste, so klang zu allen Zeiten das Königthum, in groſse Anschauung gefaſst, in den Herzen solcher Denkenden wieder, welche die Natur des Menschen kennen und die Einheit des Staats zu vollenden trachten.

Plato nun ehrt das Gesetz, das nach der Anschauung der Griechen König ist; aber weil das Gesetz in seiner einfachen Allgemeinheit das Mannigfaltige des Lebens nicht zu unterscheiden, weil es unbeugsam und störrisch sich dem Neuen und Eigenthümlichen, den Umständen und dem Wechsel der Dinge nicht zu fügen weiſs, so ist er an einer Stelle des Staatsmannes geneigt, den mit Weisheit königlichen Mann selbst dem Gesetze vorzuziehn. [1]) In einem solchen Zusammenhang spricht er von „eines wahrhaften Königs königlicher Wissenschaft."

Also an den wahrhaften König ist eine Wissenschaft gebunden, welche kein anderer hat, am wenigsten, sagt Plato, die Menge.

---

[1] Staatsmann p. 294 a. ff. Steph. vgl. p. 259. b.

Welches ist, dürfen wir fragen, diese königliche Betrachtung der menschlichen Dinge?

Wo es sich darum handelt, das gemeinsame Leben, in welchem Alles an Lust und Unlust, an Liebe und Haſs anklingt, zu erkennen: da ist die Anschauung des Einzelnen wesentlich von dem Orte abhängig, auf welchem er sich befindet. Von diesem Standpunkte aus entwerfen sich einem Jeden andere und andere Bilder des gemeinsamen Lebens; und wenn die Einzelnen, welche sich in dem Umkreise bewegen, nach dem Mittelpunkt blicken: so verschiebt sich jedem die perspectivische Zeichnung anders, und jeder übersieht einen anderen Ausschnitt des Kreises. Die Lebensansicht eines jeden richtet sich nach seiner Lebenslage; und seine Erkenntniſs der menschlichen Dinge hat ihren stärksten Stützpunkt in der Empfindung des eignen Lebens; sie nimmt in dem Maſse an Energie zu oder ab, als sie sich dieser nähert oder von ihr entfernt. Unwillkürlich ziehen die Einzelnen das Ganze zu sich hin, jeder zu einem anderen Punkt und jeder sieht eine andere Welt als das Ganze. Niemand thut dies selbstische Element ganz ab, in welches seine Meinungen eingetaucht sind; und es widerstreiten sich daher die Richtungen der Einzelnen unvermeidlich.

Anders steht die königliche Betrachtung der Dinge. In diesem Hinüber- und Herüberschwanken der sich begegnenden Strebungen, in den sich kreuzenden Anschauungen von den unzähligen Punkten im Umkreise her steht die königliche Betrachtung im Mittelpunkt, die Einheit in ruhiger Stille, mächtig genug um als der Schwerpunkt des Ganzen die Wucht aller anderen Ansichten zu tragen. Auf diesem Standort gleichen sich die verschobenen Bilder der Einzelnen wie zur Wahrheit einer geometrischen Zeichnung aus.

Die Astronomie hat uns zwei Standpunkte, von welchen wir in das Planetensystem hinaussehen, zu unterscheiden gelehrt. Den Einen auſserhalb des Mittelpunktes nennt sie den geocentrischen, den Standpunkt von der sich zwischen anderen Himmelskörpern hindurchbewegenden Erde. Von diesem Standpunkt aus entsteht das Bild der scheinbaren Bewegungen in verworrenen Linien bald rechtläufig, bald rückläufig. Den anderen nennt sie den heliocentrischen, vom Mittelpunkt des Centralgestirnes her, auf welchem sich die scheinbaren Bewegungen in die wirklichen Bahnen, die verwickelten Linien in die einfachen auflösen. Wir finden diese Doppelheit der Anschauung auf anderen Gebieten wieder. Es arbeitet die Wissenschaft allenthalben daran, aus dem Mittelpunkt der Sache heraus gleichsam eine heliocentrische Betrachtung zu gewinnen; aber im Leben gleicht mit seltenen Ausnahmen die Betrachtung der Einzelnen der geocentrischen, welche scheinbare Linien, als wären sie wirkliche, hervorbringt, und um so ausschweifendere, je mehr nur das eigene Interesse, die eigene Leidenschaft die Ansichten bestimmt. Nur die königliche Betrachtung der Dinge nähert sich vermöge ihres Standpunktes der heliocentrischen.

Die Einzelnen sehen das Ganze nach dem Theil, aber es wird das Wesen der königlichen Betrachtung der Dinge sein, daſs sie im Theil das Ganze und im Ganzen die Theile vor Augen hat. Die königliche Betrachtung der Dinge, in den Punkt gestellt, der selbst unbewegt alles andere bewegt, ist ewig aus dem Ganzen in die Theile gerichtet und von den Theilen in das Ganze, jedem das Seine gebend. Für den Blick Aller hat sie einen Blick, für das Herz Aller hat sie ein Herz. Die Mühen des Landmanns, die Arbeit der Gewerke, die Betriebsamkeit und die Kühnheit des Handels, die ritterliche Tugend des Wehrstandes, die das Leben mit edeln Anschauungen bereichernde Kunst, die das Nothwendige suchende Wissenschaft, die das Göttliche im Menschenleben hütende Kirche, alle haben eine eigenthümliche Wechselbeziehung mit dem Ganzen und seinem Mittelpunkt, alle laufen in den Mittelpunkt aus und der Mittelpunkt dehnt sich in alle. Dem königlichen Auge erscheinen sie nicht einzeln, sondern in groſsen Gruppen, und darum mächtiger und bedeutsamer. Die königliche Betrachtung, der das Groſse klein und das Kleine groſs ist, sieht alle und erwägt alle; sie nimmt die Tugenden jedes Standes in sich auf und verflöſst sie auf die andern, aber weist seine Fehler ab und schützt vor ihnen. Der König empfindet mit Allen und Alle empfinden mit dem König.

Die königliche Betrachtung der Dinge geht weiter. Sie verkehrt nicht nur nach innen mit den mannigfaltigsten Anschauungen; sie berührt sich nach auſsen mit den gröſsten Verhältnissen und bewegt sich zwischen ganzen Völkern und Staaten, wie die Einzelnen auf dem gedrängten Markte zwischen Menschen. Der König fühlt immer den nie rastenden stets andringenden Gegendruck der Fremden gegen das Ganze, welchen in Zeiten des Friedens der Einzelne kaum verspürt. Die Einzelnen fürchten und hoffen zunächst für sich; der König fürchtet und hofft für das Ganze.

Die Freistaaten entbehren einer ethischen Erscheinung von solcher Höhe. Sie suchen zwar in den periodischen Wahlen einen Mann zu gewinnen, der, in die Mitte des Ganzen gestellt, einer königlichen Betrachtung der Dinge fähig sei, aber sie thun es, ohne ihm eine eigene Selbständigkeit zu gönnen, sie thun es nur, um das von den Parteien geborne Haupt alsbald wiederum in die Parteien zurückzunehmen.

Wer die königliche Betrachtung der Dinge in dem erörterten Sinne nimmt, und nun, nach dem Worte des Plato von eines wahren Königs königlicher Wissenschaft, platonisch auffassen und platonisch bezeichnen will, der wird unwillkürlich an Platos Idee denken, welche aus dem Gedanken des Ganzen und Guten die Theile bestimmt; und wirklich steht Plato nicht an, des Königs Vorbild im göttlichen Hüter der Menschen zu sehen, dessen Wesen es ist, die Idee des Guten zu schauen und die Welt unsterblich zu machen und alterlos.[1])

Aber der Unterschied zwischen der Erkenntniſs der Idee und der königlichen Betrachtung der Dinge giebt sich leicht kund. Die Idee, die immer gleiche, der göttliche Gedanke in den Dingen, wohnt über die wechselnde Zeit erhaben in ewigem Lichte. Die königliche Betrachtung hat sie zwar im Auge, aber lebt im Gegebenen und Wandelnden und wahrt sie und gestaltet sie im Gegebenen. In ähnlichem Sinne stellte Plato dem starren Gesetz den mit Weisheit königlichen Mann entgegen. Die unempfindliche Idee wird in der königlichen Betrachtung empfindend, durch die Liebe zum Vaterlande beseelt.

Die königlichen Gedanken sind von königlicher Gesinnung getragen, deren Tichten und Trachten das Heil des Ganzen und nur dieses ist. Darum denken wir uns die königlichen Gedanken groſs, wie das Ganze, und gut, wie alles, was aus dem Ganzen die Theile belebt, und denken sie hoch, wie die Höhe, von der das Auge das Ganze übersieht und in die Weite hinaus schaut, und edel, wie die erhabenen Gedanken, welche die Reibungen der die niedere Welt bewegenden Begierden und Leidenschaften in sich selbst nicht kennen, strenge, wie das nothwendige Gesetz, welches die Ordnung des Ganzen trägt und hält, und doch wiederum milde, wie die Empfindung, welche, den Gebrechen des Menschengetümmels selbst enthoben, ihrem Jammer nicht fremd ist, und ritterlich, wie ein mächtiges Ganze und ein tapferes Volk.

---

[1]) Staatsmann p. 275 b. vgl. p. 273 e.

In dem König schauen wir die Idee des Vaterlandes an. Die königlichen Gedanken gehen vom Vaterlande aus und auf das Vaterland zurück. Sie fassen das Gute im Sinne des Vaterlandes und das Vaterland im Sinne des Guten. Eingewohnt in die Geschichte des Vaterlandes und hervorgewachsen aus seinen Bedürfnissen ist die königliche Betrachtung der Dinge die Betrachtung der Dinge aus der Idee des Vaterlandes. Wir alle sollen ihr nachstreben, aber nur wenige erreichen sie.

So ist es für jedermann an jedem Ort, in jedem Stand eine Erhebung, eine Läuterung, sich mit seinem Werk und Amt in die königliche Betrachtung der Dinge zu versetzen und darin sich selbst zu verläugnen.

Wollten wir heut in diesem Sinne das Wesen dieser Körperschaft in die königliche Betrachtung fassen, so könnte es nur geschehn, indem wir in die Idee der Wissenschaft und in die Idee des Vaterlandes zugleich eingingen.

Es möge erlaubt sein beides mit einigen Worten zu versuchen.

Was Aristoteles von der Ehe und vom Staat sagt: sie entstehen des Lebens wegen, aber bestehen um des vollkommenen Lebens willen, — das gilt, wie überhaupt von den Dingen, welche das echt menschliche Wesen ausprägen, so auch besonders von der Wissenschaft. Ihre Entstehung knüpft sich an die nächsten Bedürfnisse an, wie z. B. an den Bau der Wohnungen, an die Bestellung des Bodens, an die Bewaffnung des Arms, an den Schmuck der menschlichen Gestalt. Indem sich der Gedanke zuerst für diese Bedürfnisse in Bewegung setzt, wird er darin seiner eigenen Kraft bewufst und ahndet nach und nach seine Bestimmung. Er beginnt nun sich selbst Zweck zu sein und sich in sich zu vollenden. Aus dem Nothbedarf der Praxis hebt sich nach und nach ein eigenes theoretisches Leben hervor. Es läſst sich dies an einzelnen Beispielen deutlich anschauen, in welchen der erste Anfang und die spätere Entwickelung weit von einander abliegen. Man vergleiche nur die Sternbeobachtungen für den Ackerbau im Hesiodus und die Astronomie als die Mechanik des Himmels, als die Gnomonik der Weltgeschichte, als die ortbestimmende Wegweiserin auf der Erde; oder man vergleiche Davids Schleuder und dieselbe Centrifugalkraft in Newton's groſsem Werke, in der Theorie von den Bewegungen der Planeten und der Gestalt der Erde, so wie in den neuen Maschinen; man vergleiche die Meſskette im alten Nilthal und etwa die Construktion von Flächen dritten Grades, welche der mathematische Verstand entwirft, aber zuvor kein sinnliches Auge gesehen hat; man vergleiche den etrurischen Spiegel für Zwecke der weiblichen Schönheit und den Spiegel im Riesenteleskop oder in dem Apparat, die Blitzesschnelle des elektrischen Stromes zu messen; man vergleiche das Gold zu Putz und Pracht mit dem Gelde, das sich daran anlehnt und eine die Cultur bewegende Macht geworden ist und eine eigene Geschichte hat; man vergleiche die Sprache mit ihrem nächsten Zweck der Verständigung durch Zeichen und die Welt einer Litteratur, die Fortpflanzung ewiger Gedanken in der Menschheit, welche darauf ruht. In allen diesen Fällen und vielen andern geht der Weg vom Nothbehelf für fremde Zwecke zur eigenen Vollendung oder gar vom Eitelen und Nichtigen zum Bleibenden und Groſsen. Es ist der eigentliche Vorgang der menschlichen Entwickelung und es zeigt sich darin der Reichthum des dem Menschen verliehenen Wesens, daſs die ersten Anfänge in dem beschränkten Triebe der Selbsterhaltung liegen, aber dann die Keime nach und nach selbständig heraustreten, sich zu einer eigenen Bildung befruchten, und einen eigenthümlich menschlichen Zweck in wachsender Gestalt vollziehn. So ist auch die Wissenschaft, an dem nächsten Bedarf des Lebens gemessen, etwas Überflüssiges, aber ein Überflüssiges in dem Sinne, in welchem die Griechen mit dem Namen des Überflüssigen auch wohl das Schöne nannten. Es ist nicht selten dies Überschüssige und Überflüssige, wie jene Kegelschnitte, welche zwei Jahrtausende hindurch wie ein nutzloses Spiel des Verstandes erscheinen konnten, das Fruchtbare.

So hat die Wissenschaft ihre eigene Idee und lebt sich entfaltend ein eigenes Leben. Gleich einem Himmelskörper, der sich um die eigene Axe dreht, hat sie ihre eigene Bewegung.

Was die Wissenschaft thut, ist so eigenthümlich, daſs es nirgends etwas Verwandtes hat. Hineingestellt in blinde Erscheinungen verwandelt der Menschengeist sie in bewuſste Gesetze; nur der Oberfläche der Dinge zugewandt kehrt er das Verborgene heraus und macht das Nächste zu der Wirkung eines entfernten Grundes; an mannigfaltigen Punkten angeregt verflicht er das Zerstreute in Zusammenhängendes; ringsum von dem Wechselnden befangen verwandelt er es in Beständiges; von dem Zufälligen gefaſst verwandelt er es in Nothwendiges; von dem Scheine getäuscht verwandelt er ihn, sich an ihm rächend, in das Wesen, das ihm zum Grunde liegt; aus dem, was dem Menschen das Erste und Nächste ist, bildet er das heraus, was vielmehr den schaffenden Kräften das Erste und Ursprüngliche ist; aus den Bruchstücken des Vergangenen entwirft er ein Ganzes; zunächst ein Kind des Tages ruht er nicht bis er ein Sohn der Geschichte wird; und die blinde Erbschaft der vergangenen Geschlechter verwandelt er in bewuſsten Besitz und neuen Erwerb.

Wir verkehren mit dieser Verwandlung des Zufälligen in Nothwendiges wie mit etwas Alltäglichem; aber an sich besehen ist nichts staunenswerther als dieser Begriff des Nothwendigen, in welchem, um im Bilde zu reden, das Denken das Seiende durchdrungen und Zug um Zug das Denken die Natur des Seienden und das Seiende die Natur des Denkens ausgetauscht hat.

Die Wissenschaft, deren Wesen es ist die Erscheinungen zu befestigen und die Nothwendigkeit hervorzubringen, und die unbekümmert um den praktischen Nutzen wie um ihrer selbst willen ihr Wesen vollzieht, bietet von selbst oder nebenbei dem praktischen Leben Vortheile genug. Denn wo Nothwendiges erkannt ist, da gewinnt die Anwendung feste Punkte wie Handhaben für die Dinge, wie einen Anhalt in den Bewegungen. Das Fatum des Menschen sind die Gesetze der Natur, die er nicht kennt und nach denen er sich darum nicht richtet; wenn er sie erkannt hat und sich darnach richten kann um sie zu benutzen, werden sie seine Macht; wo er früher erlag, siegt er nun.

Wir dürfen hier die Wissenschaft mit dem vergleichen, was das Recht wirkt. Das Recht hat, wie die Wissenschaft, seine Idee in sich selbst; es behielte, wie die Wahrheit, seinen innern Werth, und wenn auch, wie es im Sprichwort heiſst, die Welt darüber verginge. Aber das Recht, welches das gemeinsame Leben mit Gesetzen durchzieht, ihnen Geltung verschafft, und insofern auch seines Theils Nothwendiges hervorbringt, hat eben dadurch eine productive Kraft ohne Gleichen. Es schafft für den gemeinsamen Verkehr sichern Boden und bietet den Unternehmenden Punkte dar, auf welche sie zählen können; indem es die einengende Furcht wegnimmt, erweitert es den freien Spielraum des gemeinsamen Lebens.

Ähnlich wirkt die Wissenschaft. Sie zerstreut die falsche Furcht und veredelt die richtige zur Vorsicht. Sie macht den Gedanken in den Dingen heimisch und gewährt ihm die Sicherheit, welche die Bedingung menschlichen Schaffens ist.

Wenn man von jeder theoretischen Unterweisung absieht, welche so früh unsere Begriffe regelt und gewöhnt: so wird man finden, daſs zunächst unsre Vorstellungen, wie zu Waffen und Werkzeugen unsrer Selbsterhaltung, aus unserm Begehren hervorgetrieben werden, und ihre Schärfe und ihre Lebhaftigkeit, ihr Band und ihre Richtung aus dem Begehren empfangen. Die Logik des natürlichen Menschen ist die Logik seines Verlangens und die Consequenz seiner Vorstellungen ist nur die Consequenz seines nach Beharren und Selbsterhaltung strebenden Eigenlebens. Die Zucht der theoretischen Wissenschaften, vom Einzelnen sich auf das Ganze ausdehnend, liegt darin, daſs sie den Menschen lehren, die Dinge von sich abzulösen und ohne Furcht und Hoffnung zu betrachten, gleichsam mathematisch, wie Flächen und Linien, überhaupt das Wesen der Dinge an und für sich zu suchen.

Der sittliche Geist der Wissenschaft ist Arbeit und Geduld, treu zu sehn, scharf zu unterscheiden, vielseitig zu vergleichen, nüchtern zu ergründen; und das Ziel solcher Forschung ist die

Wahrheit, bald um ihr Reich auszudehnen, bald um es tiefer zu gründen.

Es ist die Arbeit der Wissenschaft Kampf mit den Dingen, welche sich der Erkenntnifs nicht aufschliefsen oder nicht hingeben wollen; aber ebenso sehr Kampf der Begriffe und der Meinungen. Je mehr sich die Wissenschaften von der unmittelbaren Thatsache und von der Controlle der sinnlichen Gegenwart entfernen, desto mehr bieten sie durch die Vermittelung Punkte zum Angriff dar. Erst in der Schärfe des Streits, in der Macht der Folgerung, in der Widerlegung der Zweifel bildet sich das Bewufstsein der Nothwendigkeit. Und um dieses Zieles willen wehrt Niemand der kühnen aber redlichen Wissenschaft, und selbst da nicht, wo sie auf lieb gewordene Begriffe empfindlich stöfst; denn die Wahrheit ist nur Eine, und die Wahrheit wird sich selbst nicht im Stich lassen.

Es ist die Wissenschaft das gröfste Beispiel einer fortgesetzten Entwicklung, welches es überall giebt. Kein Kern, der zur tausendjährigen Eiche auswächst, kein Thier, das sich auslebt, kein Mensch, so glücklich er sich vollende, kein Volk und kein Staat, so lange sie auch blühen und so spät sie auch altern, hat eine so stetige, so fortlaufende Entwicklung als die Wissenschaft. Selbst die benachbarte Kunst hat sie nicht; nur etwa mit der Wissenschaft, die Geschichte der Erfindungen. Der Künstler steht immer wieder auf dem ursprünglichen Boden der Natur. Seine geniale Conception ist nicht von den Früheren losgerissen, aber setzt sie auch nicht in dem Sinne fort, wie der Gelehrte die vorgefundene Arbeit der Vorgänger. Ein Rauch ist so ursprünglich angeregt wie ein Phidias; die Schöpfungen des Künstlers heben immer an dem verwandten Punkte von Neuem an. Es ist in der Wissenschaft anders. In der Wissenschaft ist alles Vorangehende die Voraussetzung des Folgenden, der Bestand die Voraussetzung des Erwerbs, das Entdeckte die Voraussetzung der Entdeckung. Das Neue knüpft sich an das Alte. Nur in seltenen und grofsen Fällen ändert sich dies Verhältnifs. Die Wissenschaft erweitert sich und erneuert sich von innen. Nirgends verfährt sie sprunghaft. Selbst den Irrthum tauscht sie nur für eine Wahrheit aus. Die Geschichte der Staaten kann an der Geschichte der Wissenschaft ein Muster nehmen; denn nirgends einigt sich so harmonisch der erhaltende und der fortschreitende Geist, und daher würde die Wissenschaft ihr eigenes Wesen aufgeben, wenn sie selbst je nach auſsen in anderm Sinne wirken wollte.

Wie die Arbeit der Wissenschaft sich durch die Jahrhunderte dehnt, und die entlegenen Geschlechter in gleichen Gedanken, in gleichem Streben verbindet: so verbindet sie die Völker, die neben einander die Erde bewohnen. Wo immer die Forschung, auf das Wesen der Sache gerichtet, das Interesse entzündet, da begegnen sich die Völker; denn das Wesen der Sache bleibt Allen dasselbe. Selbst was national geboren ist, wie die Poesie und Litteratur, wird in der Wissenschaft allgemein menschlich. Jene ethischen Wirkungen, jene technischen Anwendungen, welche die Menschheit der Wissenschaft verdankt, beschränken sich auf keine Grenzen des Landes. Wie der Friede, in welchem die Wissenschaften gedeihen, schlingen sie um die Völker ein Band und knoten es fester, als etwa Handel und Schiffahrt. So viel Wissenschaft der Menschengeist hervorbrachte, so viel Elemente brachte er zu dem Frieden hervor, welchen der Menschen edleres Verlangen den ewigen genannt hat.

In dieser Arbeit der Wissenschaften vervielfachen sich die Richtungen und mehren sich die Gegenstände fort und fort. Alle Stufen, auf welchen der Geist in den Grund der Dinge hinabsteigt, bleiben in ihr gleichzeitig und gegenwärtig und der Geist entfaltet in ihr die verschiedensten Seiten seines beweglichen vielgestaltigen Wesens. Hier streckt er die Augen aus und vervielfältigt die Schärfe des Blicks bis in den kleinsten Raum und in den gröſsten und freut sich staunend des ins Ungemessene wachsenden und immer neu erscheinenden Stoffes. Dort schlieſst er das Auge und wie nach innen gewandt erfindet und entdeckt er die mathematische Welt, jene selbigen Formen und Maſse, in welchen wie in festen Angeln und feinen Fugen Himmel und Erde, Gröſstes und Kleinstes hängen, jene selbigen Formen und Maſse, welche die abnehmenden und zunehmenden Bewegungen der Kräfte durchziehen. Hier sammelt er und dringt er vor, wie erobernd, oft nicht ohne Gefahr und Aufopferung. Dort ist er sichtend und bestimmend, zergliedernd und verbindend, vergleichend und ergründend thätig, einzelne Kräfte selbst im kühnen und feinen Experiment ausscheidend und verschmelzend. Hier sucht er die Spuren des Menschengeistes in der Geschichte und erweitert das Eintagsleben des Einzelnen zur Theilnahme an dem Leben der Vergangenheit. Dort besinnt er sich über des Menschen eigenstes Wesen und knüpft die Weltanschauung bis an den letzten Grund der Dinge, dem Zuge der letzten Einheit gern aber nicht ohne Zurückhaltung folgend, indem er das Menschliche an das Göttliche weist, und die in den Formeln ihrer Gesetze gleichsam entseelten Erscheinungen durch den Gedanken innerer Zwecke in einen die Welt durchwirkenden Willen zurückführt.

So ist nach allen diesen Richtungen die Wissenschaft die fortlaufende Arbeit, eine Macht des Gedankens über die Dinge und über die Menschen zu gründen, eine Macht des Gedankens und nicht der rohen Kraft oder wilden Begierde; und darum ist der Staat, welcher sein Wesen sittlich faſst, ihr innerlich verwandt und zugethan.

Wer nun in die Unendlichkeit der Dinge und in die Unendlichkeit des Menschen hineinschaut, fühlt wie der Einzelne, wie ganze Vereine gegen die unendliche Aufgabe verschwinden.

Es ist der Wissenschaft in der Menschheit ein groſses Amt übertragen und in unserm Vaterlande hat zu allen Zeiten dies Amt in der königlichen Betrachtung der Dinge eine groſse Bedeutung gehabt.

Es ziemt sich uns nicht die Idee des Vaterlandes in dieser Beziehung zu erörtern; denn es könnte scheinen, als ob wir sie mit dem Wunsche, daſs unser Vaterland, während andere Völker nach auſsen treiben, sich nach innen sammele und fasse und in der Wissenschaft das Salz der Erde zu sein strebe, nur nach uns hin, nur nach der Theorie hin zögen. Aber wir wissen, was Preuſsens Könige für die Wissenschaft gethan haben. Unsere Akademie ist an diesen Bestrebungen nur ein kleiner Theil; doch drängt es uns an dem heutigen Tage ein Zeugniſs des Dankes abzulegen.

Wenn Preuſsens erster König diese Akademie gründete und ihr in Leibniz, dem schöpferischen und umfassendsten deutschen

Geist, ein Vorbild gab, wenn Friedrich der Groſse die Akademie erneuerte, der er eigene Arbeiten zuwandte und wenn er für seine Akademie Kräfte selbst in fremden Nationen suchte, des weltverbindenden Elements eingedenk, das in der Wissenschaft liegt, wenn König Friedrich Wilhelm III insbesondere durch die Gründung unserer Universität die Akademie reicher gestaltete: so steht uns lebendig vor Augen, was des regierenden Königs Majestät mittelbar und unmittelbar durch würdige Aufgaben und durch bedeutende Berufungen, durch freigebige Unterstützungen und durch belebende Theilnahme aller Art der Akademie an Huld und Förderung gewährte. Darum hebt sich in den bewegten und gemischten Empfindungen des Festes vor allem der ehrfurchtsvolle Dank hervor; und gegen diesen Dank nimmt sich alles klein aus, was in einem Jahresbericht, wie er heute noch zu erstatten ist, an wirklichen Leistungen der Akademie erscheinen kann.

Nachdem hierauf die Richtungen, in welchen sich die Thätigkeit und die Arbeiten der Akademie bewegt hatten, kurz bezeichnet worden, und dabei unter Anderm auch des auf Befehl Sr. Majestät des Königs unternommenen und mit regem Eifer in verschiedenen Ländern betriebenen Corpus Inscriptionum Latinarum gedacht war, endete der Vortrag mit folgenden Worten:

Wenn selbst in dieser Übersicht des Jahres hervortritt, daſs des Königs Majestät der Thätigkeit der Akademie in Huld und fördernder Theilnahme gegenwärtig war, wenn Ihm die Akademie, auch im abgelaufenen Jahre, wo es dem Bedürfniſs des übertragenen wissenschaftlichen Unternehmens galt, voll Vertrauen auf Seine Hülfe nahen durfte, wenn überhaupt die Wissenschaft in Seiner königlichen Betrachtung der Dinge immer eine schöne und gewisse Stelle hatte: so kehrt dankbar unser Sinn zu dem erhabenen König zurück. Aber wir sind noch immer betrübt, wenn wir Seiner gedenken; — und in dieser Betrübniſs sprechen wir desto gehobener und bewegter: Unserm Könige Heil — Heil und Genesung!

Zum Schluſs der Feier las Hr. Hagen über Ebbe und Fluth in der Ostsee.

---

29. Oct. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Petermann las: über die in dem königlichen Museum befindlichen Sasaniden-Münzen.

Im Jahre 1849 hatte das königliche Museum nur 50 Stück Sasaniden-Münzen von 7 Königen und 22 von Chalifen, arabischen Statthaltern und Ispehbed's von Tapuristan. Im Jahre 1855 war die Gesammtzahl dieser Münzen bis auf 90 gewachsen, und jetzt beläuft sich dieselbe auf 900, so daſs die Stückzahl derselben sich um das Zehnfache vermehrt hat, und 23 Könige vertreten sind. Nur von 6 Regenten besitzt die königliche Sammlung keine Münzen, nämlich von Hormuzd I, Jezdedscherd I, Palasch, Dschamasp, Behram VI und Kobad Schiruje, deren Münzen sämmtlich sehr selten sind; und von Palasch und Dschamasp hat man noch keine gefunden, welche mit Sicherheit ihnen zugeschrieben werden können.

Von Ardeschir I, dem Gründer der Dynastie, sind 96 Stück vorhanden, von denen 3 silberne und 93 kupferne. Unter den letzteren ist eine groſse, aber dünne Münze, ein Billon, aus der ersten Zeit seiner Regierung, welche auf dem Avers den Kopf nach links gewendet hat, und vor dem Gesichte das Wort מלכא d. i. „König." Der Name ist ganz verwischt, auf dem Revers einen Kopf en face, und links davon dasselbe Wort מלכא. Die übrige Legende ist hier ebenfalls unkenntlich, doch scheint unter dem Kopfe (פא)פכי Papeki zu stehen. Alle übrigen Münzen zeigen auf dem Avers den Kopf nach rechts gewendet, und auf dem Revers einen Feueraltar. Unter diesen sind zwei Kupfermünzen, deren eine versilbert, oder richtiger ein Billon, von der Gröſse der Tetradrachmen mit der Inschrift A. מזדיסן בג ארתחשתר מלכאן מלכא d. i. „der Hormuzdverehrer, der göttliche Artachschatr, der König der Könige." R. נוואזי oder ארתחשתר יזדאני d. i. „Artachschatr, der göttliche oder der anbetende." Die übrigen Kupfermünzen sind klein, wie die der Arsaciden, mit denselben Darstellungen, aber ohne Legende. Von den Silbermünzen, welche gleiches Gepräge haben, zeigt die eine die Inschrift A. מזדיסן בג ארתחשתר מלכאן מלכא איראן d. i. „der Hormuzdverehrer, der göttliche Artachschatr, der König der Könige von Iran.“ R. wie oben. Die beiden anderen kleineren haben A. מזדיסן בג ארתחשתר מלכאן מלכא איראן מנוגתרי מן יזדאן d. i. „der Hormuzdverehrer, der göttliche Artachschatr, der König der Könige von Iran, vom göttlichen Geschlechte entsprossen.“

Von Schapur I. besitzt das königliche Museum jetzt 19 Stück in Silber, und eben so viel kleine in Kupfer. Alle haben dieselbe Darstellung, wie die letzten des Ardeschir I, auf dem Revers jedoch neben dem Altar noch 2 stehende, von demselben abgewandte Personen, den König und Oberpriester. Nur bei einigen Kupfermünzen ist der Name שהפוהרי Schachpuchri zu erkennen; die Silbermünzen haben dieselbe Legende, auf A. und R., wie die letzten des Ardeschir I, nur statt dessen Namen den des Schapur שהפוהרי Schachpuchri.

Von Behram I. findet sich hier nur 1 schöne Silbermünze mit der ihm eigenthümlichen Krone, welche 5 Spitzen wie Pferdeohren hat, und in der Legende mit dem Zusatz ואניראן (König der Könige von Iran) und Aniran i. e. Turan. Sein Name ist ורהראן Varachran.

Die Münzen Behram's II. zeigen grofse Verschiedenheit in der Darstellung. Auf dem A. findet sich theils blofs der Königskopf, dessen Krone sich hinten in einen Flügel endet, theils ihm gegenüber und ihm zugewandt der eines Knaben, seines Sohnes, theils noch neben dem König und in gleicher Richtung noch der der Königin, wobei der Knabe dem König ein Diadem überreicht, oder seine Hände gar nicht sichtbar sind. Alle diese verschiedenen Darstellungen zeigen die Münzen der königlichen Sammlung, deren sie 7 Stück, 2 in Silber und 5 in Kupfer aufzuweisen hat. Die Inschrift ist theils vollständig, theils unvollständig. Auf dem Revers sind die beiden Personen theils von dem Altar abgewandt, theils demselben zugewandt, und auf 1 Kupfermünze nur das Zeichen des Diadems.

Zwei Silbermünzen und 1 kleine Kupfermünze sind von Behram III. in dem königlichen Kabinet; die Inschrift der erstern ist barbarisch und unvollständig, hat auch nicht den Zusatz ואניראן.

Von den 2 hier befindlichen Silbermünzen des Nersi hat nur die eine die vollständige Legende auf dem Avers מזדיסן בג נרסחי מלכא אראן ואנראן מנוחתרי מן יזד(אן) d. i. „der Hormuzdverehrer, der göttliche Nersechi, der König von Iran und Aniran, entsprossen von göttlichem Geschlechte."

Die beiden hier vorhandenen Silbermünzen von Hormuzd II. mit dem Vogel statt der Krone, welcher im Schnabel eine Beere (?) hält, haben die Worte „Iran und Aniran" nicht.

Von Schapur II. hat das königliche Museum 20 Silbermünzen mit bald mehr bald weniger vollständiger Legende, und zum Theil von schlechtem Gehalte, und 24 kleine Kupfermünzen mit verschiedenen Figuren vor dem Gesichte des Avers. Dagegen ist nur eine Silbermünze von Ardeschir II. vorhanden, erkenntlich aus dem Mangel der Krone, da er nur Reichsverweser war, und der unvollständigen Inschrift: ארתחשתרי (מזדיסן בג).

Fünf Münzen in Silber und 4 kleine in Kupfer zeigen den König Schapur III. mit einem Barett statt der Krone, und auf dem Revers in der Flamme des Altars einen Kopf. Die Legende des Avers bei den Silbermünzen geht nur bis zu dem Worte Iran.

Von Behram VI. besitzt die königliche Sammlung 6 Silbermünzen theils mit, theils ohne Kopf in der Flamme, mit unvollständiger Legende auf dem Avers, zum Theil nur vor dem Gesicht. — Von Jezdedscherd II. sind hier 5 Stücke in Silber und 15 in Kupfer vorhanden, von denen die erstern meist auch den Vornamen ראמשתר Ramaschtr auf dem Avers enthalten. — Zwei Silbermünzen und 7 Kupfermünzen finden sich hier von Behram V, und 2 Silbermünzen von Jezdedscherd III. — Von Hormuzd III. hat das königliche Kabinet 4 Silbermünzen, sämmtlich statt dessen Namen die räthselhaften חודד ורדא Chodad Varda enthaltend; von Firuz 10 Silbermünzen und 3 Stücke in Kupfer, und ebenso viele Münzen in Silber von Kobad, aus den Jahren 12, 30, 31, 36, 38 und 40, und von verschiedenen Prägeorten. — Von Chosrov I. sind 45 ganze Münzen und 1 Fragment in Silber vorhanden, und zwar aus den Jahren 2, 11, 12, 14, 16, 21, 22, 24—31, 36—38, 40—42, 44, 46 und 47. — Die hier befindlichen 63 Silbermünzen von Hormuzd IV. sind aus den Jahren 2—12 von verschiedenen Prägeorten, und aufserdem sind noch

2 Fragmente in Silber und 2 kleinere Kupfermünzen von demselben Regenten vorhanden. Von Chosrov II. besaſs die königliche Sammlung früher schon 30 Stück, jetzt hat sie deren 490 in Silber und 5 in Kupfer aufzuweisen, wobei von dem 2ten Jahre seiner Regierung an — von dem ersten giebt es überhaupt keine Münzen von ihm, da er in demselben als Flüchtling bei dem griechischen Kaiser lebte — alle seine 38 Regierungsjahre mit Ausnahme des 16ten und 23ten vertreten sind. — Von Ardeschir III. haben wir hier 5 Silbermünzen, sämmtlich vom J. 2 seiner Regierung, aber aus verschiedenen Münzstätten; ferner finden sich hier noch 2 Kupfermünzen von mittlerer Gröſse mit einem weiblichen Brustbild auf dem Avers, welche entweder der Königin Purandocht oder der Azermidocht, wahrscheinlich der letztern, zugehören, und eine stark beschnittene Silbermünze von Jezdedscherd IV. aus dem Jahre 11 seiner Regierung in Ktesiphon geprägt, und 4 kleine nicht zu bestimmende Kupfermünzen. Auſserdem besitzt das königliche Museum noch 4 Chalifen-Münzen in Silber mit Pehlvi-Legende, 8 dergleichen nebst einigen Fragmenten und einer interessanten Kupfermünze von arabischen Statthaltern, und 10 Stücke in Silber mit mehreren Fragmenten unter verschiedenen Ispehbed's und Tapuristan (Taberistan) geprägt.

Auſserdem wurden folgende wissenschaftliche Mittheilungen vorgetragen:

Hr. Pinder trug im Namen der epigraphischen Commission einen Auszug aus dem Reisebericht des Hrn. Mommsen vom 12. Sept. d. J. vor:

Meine Arbeiten begann ich in Wien, in der Voraussetzung, die sich bis jetzt als wohlbegründet bewiesen hat, daſs die hier befindlichen monumentalen wie handschriftlichen Sammlungen sich über das ganze Reich oder doch groſse Theile desselben erstrecken und daher mit deren Untersuchung begonnen werden muſs; wie denn auch die Lücken meiner Kunde der österreichischen Litteratur hier noch am ersten, wenn gleich auch hier keineswegs vollständig ergänzt werden konnten. Aufser dieser letzteren nicht geringen Aufgabe beschäftigten mich in Wien vornämlich fünf handschriftliche Sammlungen, die vollständig ausgenutzt worden sind: 1) die Tiroler Inschriftensammlung von Roschmann, davon das dem Ferdinandeum in Innsbruck gehörige Autograph augenblicklich sich hier befindet; 2) die ausgedehnten und manches Neue darbietenden dalmatiner Collectaneen des Abbate Simone Ljubich z. Z. in Wien, über die ich bereits früher zu berichten hatte; 3) die Inschriftensammlung des Augustinus Tyffernus aus den ersten beiden Decennien des XVI. Jahrhunderts, von der gröfsten Wichtigkeit theils für Steiermark und mehr noch für Krain, theils — wie es scheint — für die Umgegend von Neapel; 4) die Inschriftensammlung Eckhels welcher, wie aus seinen im K. K. Münzkabinet aufbewahrten Papieren hervorgeht, an einer Zusammenstellung der sämmtlichen Inschriften Deutschösterreichs gearbeitet haben mufs; 5) endlich die officiellen Eingaben, welche in den Jahren 1829—1831 auf höhere Anregung von den Localbehörden dem Münzkabinet zugingen und damals von dem derzeitigen Vorstand desselben Hrn. von Steinbüchel in den Wiener Jahrbüchern veröffentlicht wurden. Das Resultat war hier gering, da die Publication mit Verstand und Sorgfalt gemacht worden ist; doch fand auch unter diesen Papierstöfsen sich manches einzelne schätzbare Blatt. — Aufserdem wurden die in der Hofbibliothek eingemauerten so wie die im Antikenkabinet befindlichen Inschriftsteine und sonstigen beschriebenen Anticaglien sorgfältig mit den Drucken verglichen und ihre Lesung festgestellt; da die Meilensteine jetzt leider unsichtbar sind, mufs ich mich in dieser Hinsicht auf meine im J. 1847 genommenen Abschriften verlassen. Endlich besichtigte ich die leider sehr vernachläfsigten Ruinen von Petronell (Carnuntum) und die dort zerstreuten oder in kleineren Museen geborgenen Inschriftsteine, von denen ich mir einen hier defswegen einzurücken erlaube, weil er zwar nicht unedirt, aber falsch gelesen und mit falscher Fundangabe veröffentlicht ist, und vielleicht für manchen von Interesse sein wird, der sich sonst um lateinische Inschriften nicht kümmert:

D *m*
SEPTAISTOMODIC
REG GERM
SEPTIMII PHILIPP\
ET HELIODORVↄ
FRATRI INCOMP/

Der Fundort ist nicht, wie Seidl (Archiv für Kunde österr. Geschichtsquellen Bd. 3, S. 192) nach Widter ihn angiebt, Vincovcze, sondern es ist der Stein, wie ich aus dem Munde eben dieses trefflichen und durchaus zuverlässigen Gewährsmannes weiſs, unter dessen Augen an dem gewöhnlichen römischen Begräbniſsplatz zu Petronell gefunden worden. Da am Schluſs der Zeilen nur eine Kleinigkeit fehlen kann, kann die zweite Zeile nur REG*i* GERM*anorum* aufgelöst werden, und es wird sich dieser deutsche König Aistomodius aus der severischen Zeit dem Julius Donnus des Bogens von Susa, dem P. Aelius Rasparasanus rex Roxolanorum oder — auf einem anderen Stein — rex Sarmatarum der istrischen Inschriften und anderen besonders auf Münzen vorkommenden latinisirten Barbarenhäuptlingen anschlieſsen.

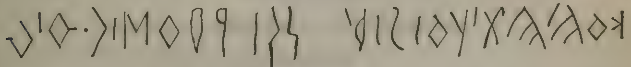
Die bisher bezeichneten Arbeiten, welche mit Ausnahme der, der Natur der Sache nach nicht mit einem Schlage abzuschlieſsenden, Durchsicht der Locallitteratur vollständig erledigt worden sind, nahmen einen Monat (2. Juli bis 1. August) in Anspruch, worauf ich die Bereisung der deutsch-österreichischen Länder antrat und dieselbe vom 2. August bis 10. September in der Art durchführte, daſs ich nach einander Enns (Laureacum), Linz, Wels und Umgegend (Ovilaba), Salzburg (Juvavum), Oberkärnten nebst der Pleckenalpe und ihrer uralten Römerstraſse, St. Peter im Holz und die in den umliegenden Ortschaften zerstreuten Reste von Teurnia, ferner Klagenfurt und das alte Virunum auf dem Zollfeld (zwischen Klagenfurt und St. Veit), Friesach mit Mariapulst und andere Ortschaften an der kärntnerisch-steiermärkischen Grenze, St. Dionysen bei Bruck, Gratz, Cilli (Celeia), Laibach nebst Oberlaibach, die um Gurkfeld zerstreuten Trümmer von Noviodunum, Agram, Sisek

(Siscia) mit seinen Ruinenmassen, Pettau (Poetovio), Leibnitz und die in der Nähe geborgenen Steine von Solva und endlich Wiener Neustadt besuchte Ich konnte allerdings diese zahlreichen und zum Theil abgelegenen Ortschaften nur mit flüchtigem Fuſse berühren und muſste viel bei Seite liegen lassen was ich gern gesehen hätte; aber ich glaube Recht daran gethan zu haben nicht über das im Einzelnen Wünschenswerthe das Ganze aus den Augen zu verlieren, und mich streng an die Regel zu halten die unter solchen Umständen sich von selber ergab: nur in seltenen und besonders wichtigen und schwierigen Fällen einzelnen Steinen nachzugehen, dagegen alle gröſseren Mittelpunkte theils des römischen Lebens, theils der heutigen antiquarischen Forschung sorgfältig, natürlich mit Einschluſs der nächsten Umgegend, zu durchsuchen. So habe ich je einen Tag in Juvavum, Celeia, Poetovio, Noviodunum, Solva verweilt und das Zollfeld in ziemlich weitem Kreise in anderthalb Tagen durchstreift. So habe ich ferner die sämmtlichen Provinzialmuseen zu Salzburg, Klagenfurt, Gratz, Pettau, Laibach und Agram vollständig durchforscht. So endlich machte ich es mir zum besonderen Geschäft mich mit denjenigen Localforschern in Verbindung zu setzen, welche die Inschriften ihrer Umgegend oder ihrer Provinz zu sammeln bestrebt sind; und ich sage es mit Freude und mit Dank, daſs keine Thür sich mir geschlossen und manche sich mir geöffnet hat, bevor ich auch nur anklopfte. Vornämlich die handschriftlichen Sammlungen kärntnerischer Inschriften der Hrn. v. Ankershofen, v. Jabornegg und Dr. Kumpf in Klagenfurt haben reiche Ausbeute gegeben. Die Papiere des würdigen Pfarrers Richard Knabl in Gratz erhielt ich gleichfalls mit unbedingtem Vertrauen mitgetheilt und durfte sie mit seinen eigenen Publicationen zusammenhalten. Die Collectaneen des Hrn. v. Steinbüchel in Gratz gaben wichtige Ausbeute für Siebenbürgen. Für Kroatien theilte Hr. v. Kukuljević mit liebenswürdiger Gefälligkeit seine Sammlungen mit und Hr. Major v. Sabljan fügte zu seinen früheren an das archäologische Institut in Rom gerichteten Mittheilungen jetzt eine zweite Sammlung kroatischer und dalmatiner Inschriften hinzu. Auch die Durchsicht anderswo nicht aufzutreibender Litteratur wurde nicht versäumt und namentlich den städtischen Wochenblättern die

Aufmerksamkeit zugewandt; bei welcher freilich mehr langathmigen als ergiebigen Arbeit ich durch die bereitwillige Hülfe der am Ort anwesenden und für meine Arbeit sich interessirenden Männer sehr wesentlich gefördert ward. Durchaus habe ich bei allen denen, an die ich mich im Laufe dieser Arbeiten zu wenden Veranlassung hatte, nicht bloſs eine neidlose, sondern eine freudige Förderung gefunden; und ich glaube mich nicht zu täuschen, wenn ich es ausspreche, daſs das Gefühl der Nothwendigkeit einer solchen Sammlung, wie die Akademie sie projectirt hat, die Empfindung aus dem seit Jahrhunderten aufgehäuften epigraphischen Wust und Schutt nicht durch eigene Kraft sich durcharbeiten zu können, die Hoffnung eines jeden Einzelnen zu frischerem und besserem Fortarbeiten, so wie die Fundamente nur erst durch eine allgemeine und groſse Anstrengung gelegt sind, alle um diese Dinge irgendwie sich bekümmernden Personen, und eben die intelligentesten am meisten, durchdringt. Ob es uns bestimmt ist das oft angegriffene und oft stecken gelassene Werk zu Ende zu führen, vermögen wir freilich nicht zu sagen; aber wenn es gelingt, so haben wir kein vergebenes Werk gethan. Auch die Hoffnung wird keine eitle sein, daſs die angeknüpften Verbindungen noch ferner unserer Sammlung zu Gute kommen und, bis dieselbe erscheint, von jenen eifrigen Localforschern noch mancher bisher unbekannte mehr oder minder wichtige Denkstein derselben zugehen wird. Selbst unter dem bisher Gesammelten schon fehlt es an solchen Stücken nicht, die noch nicht publicirt sind; und meine, in dieser Hinsicht wie Sie wissen freilich sehr bescheidenen, Erwartungen sind eher übertroffen worden. Für unser Unternehmen im Ganzen kommt freilich wenig darauf an, wie hoch oder gering dieser Nebengewinn ausfällt; unsere Hauptaufgabe bleibt die kritische Feststellung des bisher gesammelten Materials. Doch werden Sie nicht ungern die folgende Inschrift lesen, welche ich in Muscha unweit Gurkfeld, im Gebiet des alten Flavium Noviodunum, an einer Ara, die, vielleicht noch an dem alten Platz, auf einem die Gegend beherrschenden Hügel aufgestellt ist, abgeschrieben habe und von der bis dahin nur die erste Zeile entziffert worden war:

I O M
PRO SALVT
IMP CAESARIS
TRAIANI
HADRIANAVG
AELII CAR
CIVES ROMAN

Es scheint unzweifelhaft, daſs hier, sei es eine (carnische?) Gesammtgemeinde, sei es eine Anzahl von Individuen, für Erlangung des römischen Bürgerrechts — und also des Aeliernamens — durch den Kaiser Hadrian, dem Schutzgott des römischen Volkes ihre Wünsche für das kaiserliche Wohlbefinden darbringt; wogegen es späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben muſs zu ermitteln, ob und welcher Zusammenhang zwischen diesem Acte Hadrians stattfindet und der bekannten Verleihung des latinischen Rechts an die von August der Stadt Tergeste beigelegten Gebiete der Carner und Cataler durch Antoninus Pius. — Vielleicht noch merkwürdiger ist der Fund einer etruskischen Inschrift im Kärntnerland, der ersten auf österreichischem Boden gefundenen derartigen Schrift auf Stein, verwandt den Steinschriften im Tessin und den Bronzen aus Südtirol und Steiermark, wodurch der früher von mir nachgewiesene Culturfaden von Etrurien zu den Alpinern und Transalpinern immer weiter belegt wird. Am nördlichen Fuſs der Pleckenalpe, da wo die jetzt eine kleine Strecke weiter westlich ausmündende Pleckenstraſse nach der alten Überlieferung ursprünglich ausgelaufen sein soll, im oberen Gailthal oberhalb des kleinen Ortes Wurmlach liegt mitten im Tannenwald frei aus dem Boden herausragend ein mächtiges zum bequemen Sitz für den ermüdeten Wanderer geeignetes moosbedecktes Felsstück; und auf diesem steht folgende Schrift:



Ich muſs hinzufügen, daſs ein Bedenken gegen die Ächtheit dieser Inschrift insofern sehr wohl erhoben werden kann, als auf demselben Block auch manche Kritzeleien stehen, von denen verschiedene ganz unzweifelhaft modern sind, doch zeigt jene Inschrift so bestimmt nicht bloſs etruskisches, sondern eben nordetruskisches Alphabet, daſs ich meinerseits an der Ächtheit derselben, die auch etwas tiefer geritzt ist als die übrigen, durchaus keinen Zweifel hege. Will man sie mit den in meinen 'nordetruskischen Alphabeten' zusammengestellten Steinen vergleichen, so wird man sie namentlich denen der Tessiner Steine, die auch geographisch am nächsten liegen, völlig, besonders im Nebeneinanderstehen von o und u, entsprechend finden.

So weit also sind die mir übertragenen Vorarbeiten gediehen; wobei ich noch hinzusetzen muſs, daſs ich es mir, so weit irgend möglich, zum Gesetz gemacht habe keine separaten späterhin erst wieder mit Anstrengung und Schwanken in die Hauptsammlung einzufügenden Collectaneen anzulegen, sondern was aus Steinen, Scheden oder Büchern mir zukommt, sofort in die groſse Sammlung selbst einzutragen; so daſs, wenn es zur Publication kommt, nichts weiter erübrigt als die Schluſsredaction. Wenn das Glück mir treu bleibt wie bisher, wo ich noch keinen Tag durch Regen verloren und mit einer Ausnahme alle, die ich brauchte, zu Hause gefunden habe, so darf ich hoffen, meinen ursprünglichen Plan zu verwirklichen und, mit Ausschluſs von Baiern und Tirol, am Ende des Jahres das Material für unsern ersten Band zusammen zu haben. Freilich, wenn nicht, nicht; — und darum erlauben Sie mir auf gut epigraphisch-heidnisch mit dreien Steinen zu schlieſsen, von denen der erste mit dem Abdruck bei Hrn. v. Hefner (röm. Denkm. Salzburgs p. 6) verglichen werden mag.

Früher in Untertauern am Fuſs des Radstädter
Tauern, nun im Salzburger Museum.

I · O · M
ET VIIS SEMIT
IBVSQVE
PRO SALVTE SVA
Q SABINIVS
ASCLEPIADES
V s L M

Der zweite Stein findet sich in Cilli (Schulgasse N. 138) und ist zuletzt und am besten, jedoch noch nicht ganz gut von **Knabl** in den steiermärkischen Mittheilungen 1857 p. 121 herausgegeben:

I · O · M
CVLMINALI
TE·DIS·DEABVS
QVE·OMNIBVS
T · MATTIvS
HECATO
PRO S · SVA
ET·SVORVM
V · S · L · M ·

Der dritte endlich wurde vor wenigen Monaten in Pettau gefunden, wo er im Rathhaus liegt, und ist noch nicht gedruckt worden:

I · O · M · CVL
IVN · REG · ET
GEN · LOCI
PHILADESPOTV||
AVG·G·N·N·VER||
CVST · TABVL
PRO·S·SVA·SV
RVMQ OM
EX · VOT

Wien d. 12. Sept. 1857. **Mommsen.**

Hr. **Kummer** verlas eine **mathematische Mittheilung** des Hrn. **Kronecker**:

In einem Aufsatze **Abel's** (Band I. p. 272 der oeuvres complètes) findet sich die Bemerkung, daſs die Moduln derjenigen elliptischen Functionen, für welche complexe Multiplication stattfindet, sämmtlich durch Wurzelzeichen darstellbar seien. Doch fehlt jede Andeutung über die Art und Weise, wie Abel diese merkwürdige Eigenschaft jener besonderen Gattung von elliptischen Functionen gefunden hat. Daſs dies erst nach Abfassung des Aufsatzes „Recherches sur les fonctions elliptiques" geschehen, geht aus einer in demselben befindlichen Stelle (Band I. pag. 248 der oeuvres complètes oder Band III. pag. 182 des Crelleschen Journals) hervor, die noch Zweifel an der Auflösbarkeit der Gleichungen enthält, durch welche die oben erwähnten Moduln bestimmt werden. — Angeregt durch die zuerst angeführte Bemerkung Abel's und in der Absicht einen Beweis dafür zu suchen beschäftigte ich mich im vergangenen Winter mit der Untersuchung derjenigen elliptischen Functionen, für welche complexe Multiplication stattfindet, und ich habe dabei auſser dem gesuchten Beweise noch mehrere interessante Resultate gefunden, von denen ich einige hier in Kürze mittheilen will.

Bedeutet n eine positive ungrade Zahl welche gröſser als 3 ist, bezeichnet man ferner mit $\varkappa$ den Modul der elliptischen Functionen und mit k dessen Quadrat, so ist die Anzahl der verschiedenen Werthe von k, für welche eine Multiplication der elliptischen Functionen mit $\sqrt{-n}$ möglich ist d. h. für welche $\sin^2 am\,(\sqrt{-n}\,.\,u, \varkappa)$ als rationale Function von $\sin^2 am\,(u, \varkappa)$ und $\varkappa$ dargestellt werden kann, gleich dem Sechsfachen der Anzahl der verschiedenen zur Determinante $-n$ gehörigen Classen quadratischer Formen. Alle diese Werthe von k sind explicite algebraische Functionen irgend eines derselben; sie sind ferner Wurzeln einer ganzzahligen Gleichung, deren Grad gleich der Anzahl jener Werthe ist und welche in so viel ganzzahlige Factoren zerlegt werden kann, wie die Anzahl der verschiedenen zur Determinante $-n$ gehörigen Ordnungen beträgt. Zu jeder dieser Ordnungen gehört ein bestimmter Factor jener Gleichung, dessen Grad gleich der sechsfachen Anzahl der in der bezüglichen Ordnung enthaltenen Classen ist. Der zu der eigentlich primitiven Ordnung gehörige Factor ist endlich in sechs Factoren von gleichem Grade zerlegbar, deren Coefficienten nur ganze Zahlen und $\sqrt{n}$ enthalten. Der Grad einer jeden dieser sechs Theilgleichungen ist also gleich der Anzahl der zur Determinante $-n$ gehörigen eigentlich primitiven Classen und eine dieser Theilgleichungen ist es, welche den Charakter der Auflösbarkeit am klarsten darlegt. Die Wurzeln derselben haben nämlich die Eigenschaft, daſs sie sämmtlich als rationale (nur ganzzahlige Coefficienten enthaltende) Functionen irgend einer derselben dargestellt werden können, und daſs für je zwei solche Functionen $\varphi(k)$ und $\psi(k)$ die Gleichung $\varphi(\psi(k)) = \psi(\varphi(k))$ stattfindet. Wenn n Primzahl und $-n$ als Determinante quadratischer Formen regulär ist, so ist die erwähnte Theilgleichung eine Abelsche Gleichung und in allen andern Fällen hängt der specielle Charakter derselben, die Anzahl der Perioden ihrer Wurzeln u. s. w. von der Anzahl der Genera und dem Exponenten der Irregularität für die Determinante $-n$ ab. Wenn endlich n eine grade Zahl ist oder die Werthe 1, 3 hat, so haben die zugehörigen Werthe von k Eigenschaften, welche den eben angeführten durchaus analog sind. Welchen Werth die Zahl n aber auch haben möge, so entsprechen stets einer und derselben Classe der zur Determinante $-n$ gehörigen quadratischen Formen bestimmte zusammengehörige Werthe von k, und zwar so, daſs durch die Coefficienten irgend einer in jener Klasse enthaltenen Form die Werthe des k und umgekehrt jene Coefficienten durch diese Werthe des k in transcendenter Weise ausgedrückt werden können.

Die elliptischen Functionen, für welche complexe Multiplication stattfindet, stehen ihren wesentlichen Eigenschaften nach zwischen den Kreisfunctionen einerseits und den übrigen elliptischen Functionen andrerseits. Wie nämlich die den Kreisfunctionen entsprechenden Werthe $k = 0$ und $k = \pm 1$ als äuſserste Grenzwerthe zu betrachten sind, so werden auch die Werthe der Moduln jener besonderen Gattung von elliptischen Functionen dadurch als Grenzwerthe charakterisirt, daſs nur für diese, so wie für jene speciellen Werthe 0 und ± 1, die Modulargleichungen gleiche Wurzeln enthalten. Während ferner für die Kreisfunctionen nur Multiplication, für die allgemeinen elliptischen Functionen aber Multiplication und Transformation stattfindet, verliert die Transformation bei jener besondern Gattung elliptischer Functionen zum Theil ihren eigenthümlichen Charakter und wird selbst eine Art von Multiplication, indem sie gewissermaaſsen die Multiplication mit idealen Zahlen darstellt. Wie nämlich für eine Zahl p, welche sich durch die zur Determinante $-n$ gehörige

Hauptform: $x^2 + ny^2$ darstellen läſst, eine der Transformationen $p$ter Ordnung die Multiplication mit $x + y\sqrt{-n}$ d. h. die Darstellung von $\sin^2 am\ (x + y\sqrt{-n}) \,.\, u$ als rationale Function von $\sin^2 am\ u$ und $\varkappa$ gewährt, so ergiebt eine der Transformationen $q$ter Ordnung, wenn q durch eine der übrigen zur Determinante $-n$ gehörigen Formen darstellbar ist, eine transformirte Function: $\sin^2 am\ (\mu \,.\, u, \lambda)$ ausgedrückt als rationale Function von $\sin^2 am\ (u, \varkappa)$ und $\varkappa$, in welcher λ einer der andern Moduln ist, für welche Multiplication mit $\sqrt{-n}$ stattfindet, in welcher ferner μ zu einem bestimmten Werthe von $\sqrt{-n}$ (mod. q) gehört und gradezu die Stelle eines idealen Factors von q vertritt. Diese Multiplicatoren: μ sind explicite algebraische Irrationalitäten und es ist in vielfacher Hinsicht bemerkenswerth, daſs hier ein erstes Beispiel gegeben ist, in welchem die Analysis die Irrationalitäten zur Darstellung idealer Zahlen gewährt.

Bei dem genauen Zusammenhange, in welchem die elliptischen Functionen, für welche Multiplication mit $\sqrt{-n}$ stattfindet, zu den quadratischen Formen für die Determinante $-n$ stehen, ist es erklärlich, daſs aus der Untersuchung jener besondern Gattung von elliptischen Functionen viele auf die Theorie der quadratischen Formen bezügliche Resultate hervorgehen. Unter diesen will ich hier nur gewisse höchst einfache recurrirende Formeln hervorheben, welche sich für die zu negativen Determinanten gehörigen Classenanzahlen aufstellen lassen und welche namentlich zu deren Berechnung sehr geeignet sind. Die Formeln sind aber auch von rein theoretischem Interesse, zumal einige derselben auf arithmetischem Wege schwer zu beweisen sein dürften. Ein anderer Theil der erwähnten Formeln kann zwar aus der bekannten Beziehung zwischen der Anzahl der Darstellungen einer Zahl n als Summe von drei Quadraten und der zur Determinante $-n$ gehörigen Classenanzahl hergeleitet werden; die Benutzung dieser Beziehung zur Aufstellung jener Formeln ist indessen durchaus neu, und — was viel wichtiger ist — diese Beziehung selbst kann umgekehrt vermittelst jener aus der Theorie der elliptischen Functionen resultirenden Formeln bewiesen werden. Als Beispiele der erwähnten Formeln mögen die folgenden drei dienen, von denen nur die zweite in der eben bezeichneten Weise auf arithmetischem Wege hergeleitet werden kann. Es ist nämlich

$$\text{I. } 2F(n) + 4F(n-2^2) + 4F(n-4^2) + \ldots = \varphi(n) - \psi(n)$$

$$\text{II. } 4F(n-1^2) + 4F(n-3^2) + 4F(n-5^2) + \ldots = \varphi(n) + \psi(n)$$

$$\text{III. } F(n) + 2F(n-1^2) + 2F(n-2^2) + \ldots = \varphi(n)$$

wenn $n \equiv 3$ mod. 4, wenn ferner $F(m)$ die Anzahl aller zur Determinante $-m$ gehörigen eigentlich primitiven und von diesen derivirten Classen bedeutet und wenn endlich $\varphi(n)$ die Summe derjenigen Divisoren von n, welche gröſser als $\sqrt{n}$ sind, und $\psi(n)$ die Summe der übrigen Divisoren bezeichnet. Ich bemerke noch, daſs die Reihe der Zahlen n, $n-1^2$, $n-2^2$, ... in allen drei Formeln nur so weit fortzusetzen ist, als dieselben positiv bleiben und daſs die Formel III eine unmittelbare Folge der Formeln I und II ist. — Bezeichnet man mit $H(m)$ die Anzahl der eigentlich primitiven Classen für die Determinante $-m$, so kann man die in den obigen Formeln enthaltenen Resultate auch in einer andern bemerkenswerthen Weise darstellen. Wenn nämlich D alle diejenigen positiven Zahlen bedeutet, für welche n durch die Form $x^2 + Dy^2$ darstellbar ist, wenn ferner die Anzahl dieser verschiedenen Darstellungen (wobei die positiven und negativen Werthe von x und y von einander zu unterscheiden sind) mit h bezeichnet wird, so enthält die Gleichung:

$$\Sigma h \,.\, H(D) = 2\varphi(n)$$

genau das durch die Formel III ausgedrückte Resultat. — Die angegebenen drei Formeln gewähren überdieſs noch eine sehr elegante Lösung der von Hrn. **Dirichlet** im Crelleschen Journal Bd. III. pag. 407. gestellten Aufgabe, eine Lösung, welche wohl der von **Jacobi** im IX. Bande desselben Journals pag. 189. gegebenen vorzuziehen sein dürfte. Die erwähnte Aufgabe verlangt nämlich für diejenigen Primzahlen n, welche durch 4 dividirt den Rest 3 lassen, die Bestimmung des Exponenten ν in der Congruenz:

$$1.2.3.\ldots\frac{n-1}{2} \equiv (-1)^\nu \text{ mod. } n$$

Die obigen Formeln ergeben nun, wenn man die berühmten von Hrn. **Dirichlet** (Crelle's Journal Bd. XXI. pag. 152) gegebenen Ausdrücke der Classenanzahl für die Determinante $-n$ zu Hülfe nimmt, folgende Bestimmung der Zahl ν: „die Zahl ν ist die Anzahl aller derjenigen verschiedenen ungraden negativen Determinanten, für welche sich n durch die Hauptform darstellen läſst und welche Primzahlen oder Primzahlpotenzen sind." Diese Bestimmung kann auch so gefaſst werden „daſs ν die Anzahl aller derjenigen unter den Zahlen $n-2^2$, $n-4^2$, $n-6^2$, ... ist, welche — wenn p eine Primzahl und r eine nicht durch p theilbare Zahl bedeutet — von der Form: $r^2 \,.\, p^{4i+1}$ sind; und man sieht hieraus, daſs die Ermittelung der Zahl ν auf die Zerlegung gewisser Zahlen in ihre Primfactoren reducirt ist, welche selbst kleiner als n sind und deren Anzahl kleiner als $\frac{1}{2}\sqrt{n}$ ist.

Hr. Peters theilte eine Übersicht der von ihm in Mossambique gesammelten Hymenopteren aus den Familien der Apiarien und Vesparien mit, die von Hrn. Dr. Gerstäcker bearbeitet wurden, nachdem Hr. Klug, der sich besonders mit den Hymenopteren beschäftigte, angefangen hatte, dieselben zu ordnen.

APIARIAE.

1. *Apis mellifica* Lin., var. *fasciata* Latr.

2. *Xylocopa flavorufa* Degeer.

3. *Xylocopa lateritia* Smith.

5. *Xylocopa caffra* Lin.

6. *Xylocopa lugubris*, nov. sp.; alis fuscis, violaceo-micantibus, nigra, thorace supra abdominisque lateribus griseo-pilosis, tarsis fuscis, posticis basi albidis. Long. lin. 6. Fem.

7. *Anthophora flavicollis*, nov. sp.; alis infuscatis, nigra, capite niveo-piloso, clypeo labroque triangulo albido notatis, thorace dense aureo-, retrorsum albido-villoso. Long. lin. 8. Fem.

LIPOTRICHES nov. g. Ocelli in tuberculo verticis positi. Alae anticae cellulis submarginalibus tribus, tertia elongata. Femora postica dentata. Palpi maxillares 6—, labiales 4— articulati. Ligulae et paraglossae lanceolatae, hirsutae. (Genus *Epeolo* et *Phileremo* affine).

8. *Lipotriches abdominalis*, nov. sp.; alis leviter infuscatis, nigra, opaca, confertim punctata, abdomine rufo; facie dense flavo-pilosa, thoracis margine antico albido-squamoso. Long. lin. 4. Mas.

9. *Coelioxys pusilla*, nov. sp.; nigra, opaca, pedibus rufis, facie dense niveo-tomentosa, carina frontali denudata; abdominis

segmentis squamis pallide testaceis cingulatis, ultimo obtuse triquetro, apice rufo. Long. lin. $3\frac{2}{3}$. Fem.

10. *Allodape variegata* Smith.

11. *Allodape facialis* nov. sp.; alis hyalinis, nigra, nitida, clypeo toto flavo; pedibus posticis albido-hirtis. Long. lin. $2\frac{1}{3}-2\frac{2}{3}$. Fem.

12. *Heriades argentata* nov. sp.; nigra, nitida, fortiter punctata, facie pilis argenteis dense tecta, pectoris lateribus abdominisque cingulis quinque niveo-pilosis. Long. lin. $3-3\frac{1}{2}$. Mas. et Fem.

Mas. Antennis elongatis, abdominis segmento sexto ante epicem transverse impresso.

13. *Heriades phthisica*, nov. sp.; angusta, atra, aequaliter confertim punctata, fere opaca, genis, thoracis lateribus abdominisque cingulis quinque niveis. Long. lin. 3. Fem.

14. *Anthidium niveocinctum*, nov. sp.; alis infuscatis, nigrum, nitidum, facie, pectoris lateribus, abdominis margine pedibusque niveo-pilosis; clypei macula trifida genisque pallidis, abdomine 4 seriatim testaceo-maculato. Long. lin. 6. Mas.

EUASPIS, nov. g. (*Thynnus* pars Fabr.) Clypeus convexus, ♀ rotundatus, ♂ truncatus. Palpi maxillares exigui, biarticulati. Ligula nuda, labio terminali lenticulari. Palpi labiales ligula longiòres, articulo primo admodum elongato, basi incrassato, tertio quartoque brevissimis. Scutellum ♂ truncatum, ♀ bilobum. Corpus fere nudum, ♂ breve, ♀ elongatum. Tegulae ♀ dilatatae, alae elongatae. (Typus: *Thynnus abdominalis* Fabr.)

15. *Euaspis rufiventris*, nov. sp.; nigra, fere glabra, nitida, punctata, abdomine laete rufo, alis apicem versus fuscis, cyaneomicantibus. Long. lin. $7\frac{1}{2}$ (Fem.), 5 (Mas.)

Mas. Clypeo, mandibulis extus, genis, scutelli margine postico flavis, pedibus pro parte rufis; ano fortiter tridentato.

16. *Megachile felina*, nov. sp.; alis fere hyalinis, nigra, griseo-villosa, abdomine cyanescente, fasciis quinque dorsalibus niveis, subtus rufo-piloso. Long. lin. $9\frac{1}{2}$. Fem.

17. *Megachile bombiformis*, nov. sp.; alis apice infuscatis, nigra, fusco-pilosa, facie pilis argenteis, abdomine laete aurantiacis tecto, metatarsis anticis pallide testaceis. Long. lin. $9\frac{1}{2}$. Mas.

18. *Megachile larvata*, nov. sp.; alis fuscis, apice diluti-

oribus, nigra, opaca, clypeo antico maculaque frontali media argenteo-pilosis, abdomine fulvo, segmenti primi nec non metathoracis lateribus pilis niveis vestitis. Long. lin. $5\frac{1}{2}$. Mas.

19. *Megachile chrysorrhoea*, nov. sp.; alis fuscis, apice dilutioribus, nigra, opaca, metathorace abdominisque segmentis duobus primis lateribus niveo-pilosis, ano rufo-ferrugineo. Long. lin. $6\frac{1}{3}$. Fem.

20. *Megachile xanthopus*, nov. sp.; alis subhyalinis, pedibus laete ferrugineis, niveo-hirsutis, nigra, opaca, facie pilis albido-flavis dense vestita, thorace griseo-hirto, abdomine albo-cingulato. Long. lin. $4\frac{1}{2}$ — 6. Mas.

21. *Megachile curtula*, nov. sp.; alis subinfuscatis, nigra, opaca, facie lateribus pallide pilosa, thorace griseo-villoso, abdomine ferrugineo-cingulato. Long. lin. 5. Fem.

22. *Megachile gratiosa*, nov. sp.; alis hyalinis, nigra, albo-hirta, facie lateribus argenteo-pilosa, abdomine cingulis quatuor niveis, ventre basin versus albo-, apice ferrugineo-hirto. Long. lin. 4—$4\frac{1}{2}$. Fem.

23. *Nomia vulpina*, nov. sp.; alis apice infuscatis, nigra, capite, thorace abdominisque basi dense fulvo-pilosis, hoc cingulis tribus posterioribus cinereis, basalibus duobus flavescentibus; antennis subtus laete ferrugineis, femoribus posticis valde incrassatis. Long. lin. 6. Mas.

24. *Nomia anthidioides*, nov. sp; alis subhyalinis, nigra, crebre subtiliterque punctata, thoracis margine antico, postscutello abdominisque fasciis sex (prima interrupta) albido-flavis, tegulis, tibiis posticis tarsisque posterioribus laete ferrugineis. Long. lin. $3\frac{1}{2}$. Fem.

25. *Nomia hylaeoides*, nov. sp.; alis apice infuscatis, nigra, facie aureo-pilosa, antennis subtus testaceis, abdomine annulis quinque albidis, anterioribus tribus interruptis; pedibus posticis simplicibus. Long. lin. $3\frac{1}{3}$. Mas.

VESPARIAE.

1. *Eumenes tinctor* Christ.

2. *Eumenes longirostris*, nov. sp.; mandibulis admodum elongatis, clypeo obtuso, abdominis petiolo elongato, supra sulcato, rufa, opaca, capite et mesonoto totis, pectore abdomineque

pro parte nigris, clypeo maculisque duabus metathoracis et petioli flavis. Long. lin. 7½. Mas.

3. *Eumenes phthisica*, nov. sp.; clypeo emarginato, abdominis petiolo elongato, medio utrinque subdentato, nigra, opaca, pruinosa, rufo-variegata, abdominis segmento secundo albidolimbato, alis apice infuscatis. Long. lin. 8. Mas.

4. *Eumenes sanguinolenta*, nov. sp.; clypeo emarginato, abdominis petiolo elongato, medio utrinque dentato, rubra, opaca, vertice, mesonoto, scutelli margine postico, pectoris lateribus abdomineque pro parte nigris: clypeo maculaque frontali albidis, alis apice infuscatis. Long. lin. 8. Mas.

5. *Synagris xanthura* de Saussure.

6. *Rhynchium histrionicum*, nov. sp.; alis violaceis, basi flavescentibus, thorace ubique confertim et profunde punctato, nigrum, opacum, prothorace, postscutello, metathorace, tegulis pedibusque rufis: abdomine pruinoso, basi disperse subtiliterque, apice grosse punctato. Long. lin. 7. Fem.

7. *Rhynchium rubens* de Saussure.

8. *Rhynchium pulchellum*, nov. sp.; alis flavescentibus, apice infuscatis, punctatissimum, rufum, flavo nigroque variegatum, metathoracis margine rotundato, crenulato, tibiis omnibus femorumque anteriorum apice stramineis. Long. lin. 3½. Mas.

9. *Rhynchium luctuosum*, nov. sp.; alis saturate fuscis, laete violaceo-micantibus, nigrum, unicolor, thorace confertim punctato, velutino, metanoto lateribus rotundato, acute denticulato, medio subtiliter strigoso, abdomine apicem versus fortiter punctato, nitidulo. Long. lin. 7—8. Mas. et fem.

10. *Belonogaster junceus* Fabricius.

10. *Belonogaster lateritius*, nov. sp.; alis flavescenti-fuscis, corpore cum antennis pedibusque dilute rufo, sericeo, facie pone oculos abdominisque segmenti secundi maculis duabus flavis, posterioribus infuscatis, flavo-marginatis. Long. lin. 9½—10. Operar.

12. *Belonogaster elegans*, nov. sp.; alis flavescentibus, apice infuscatis, corpore cum antennis pedibusque rufo, sericeo, vertice, meso- et metathorace, abdomine postico, pectore coxisque nigricantibus, abdominis segmento secundo maculis duabus albidis

triangularibus, basi intus fasciatim dilatatis. Long. lin. 10$\frac{1}{2}$. Operar.

13. *Polistes Smithii* de Saussure.

14. *Polistes fastidiosus* de Saussure.

15. *Icaria nobilis*, nov. sp.; nigra, opaca, albido-pruinosa, prothorace supra, pectoris macula laterali scutellique guttis duabis magnis aureo-flavis; abdominis petiolo fascia apicali testacea, alis costa maculaque apicis fusca. Long. lin. 7—7$\frac{1}{2}$. Operar.

16. *Icaria distigma*, nov. sp.; obscure rufa, dense cano-tomentosa, facie subnuda, oculis intus, clypeo ubique flavo-marginato; prothoracis margine antico abdominisque segmenti secundi postico anguste ferrugineis, alis costa maculaque apicali fuscis, stigmate testaceo. Long. lin. 5$\frac{1}{2}$ — 6. Operar.

17. *Icaria tomentosa*, nov. sp.; fusca, ubique dense olivaceo-tomentosa, scapo antennali tegulisque rufo-brunneis, alis fere hyalinis, costa, stigmate maculaque ante apicem fuscis. Long. lin. 6$\frac{1}{2}$. Operar.

Hr. **Ritter** übergab Namens Herrn **Alexanders von Humboldt** ein an letzteren gerichtetes Schreiben der Hrn. **Hermann** und **Robert Schlagintweit** vom 28. October d. J. nebst einer tabellarischen Übersicht der von jedem einzelnen der drei Herrn Gebrüder **Schlagintweit** in den Jahren 1854 — 57 ausgeführten wissenschaftlichen Reisen in Indien. Dieses Schreiben, welches die Anzeige der demnächst erfolgenden Publication ihrer Untersuchungen, in englischer und deutscher Sprache enthielt, wurde vorgetragen und jene Übersicht vorgelegt.

Hr. **Ehrenberg** legte die Grundproben aus dem Mittelmeere zwischen Malta und Candia vor, welche neuerlich vom jetzigen Dirigenten der englischen Admiralitäts-Vermessungen daselbst, Hrn. Capit. **Spratt** aus 250—1620 Fathoms = 1500 bis 9720 Fuſs Tiefe zur mikroskopischen Analyse eingesandt worden sind und machte vorläufig auf die ebenfalls reiche Mischung derselben mit Schaalen kleiner Lebensformen und besonders auch mit Süſswassergebilden aufmerksam. Er hofft in einer der nächsten Sitzungen schon einen ausführlichen Bericht über diese neu ermittelten unerwarteten groſsen Meerestiefen mittheilen zu können.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Verslagen en Mededeelingen der Koninkl. Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Letterkunde. Deel 1. 2. *Afdeeling Natuurkunde.* Deel 5. 6. Amsterdam 1856—1857. 8.

Gedenkschriften van de derde Klasse van het Kon. Nederlandsche Instituut van Wetenschappen. Deel II. Amsterdam 1820. 4.

Ephemeris archaeologica. Heft 46. Athen 1857. 4. Mit Ministerial-Rescript vom 30. Sept. 1857.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Deel XII, 4. 5. 6. XIII, 1. 2. 3. 4. Batavia 1856—1857. 8.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen. Band 4. Heft 4. Berlin 1857. 4.

Mittheilungen der numismatischen Gesellschaft in Berlin. 3. Heft. Berlin 1857. 8.

Monumenta Zollerana. Herausgegeben von R. von Stillfried und T. Maercker. 3. Band. Berlin 1857. 4.

Journal für reine und angewandte Mathematik. 54. Band, Heft 2. Berlin 1857. 4.

Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur über das Jahr 1856. Breslau 1857. 4.

Annales de l'observatoire de Bruxelles. Tome XII. Bruxelles 1857. 4.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. 26, no. 1. 2. Calcutta 1857. 8.

Bibliotheca indica, published under the superintendence of the Asiatic Society of Bengal. no. 94—109. Calcutta 1854—1855. 8. u. 4.

Mémoires de l'académie des sciences de Dijon. II. Série, Tome 5. Dijon 1857. 8.

Sechster Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1857. 8.

Mittheilungen des historischen Vereins für Steiermark. Heft 7. Gratz 1857. 8.

Schriften der Universität zu Kiel aus dem Jahre 1856. Band 3. Kiel 1857. 4.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. Band 11. Heft 4. Leipzig 1857. 8.

Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes. 1. Band, no. 1. 2. Leipzig 1857. 8.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. 146, Part 2. 3. London 1856. 4.

Proceedings of the Royal Society of London. Vol. VIII, no. 25. 26. London 1857. 8.

Report of the 26. meeting of the british association for the advancement of science, held at Cheltenham in August 1856. London 1857. 8.

Bulletin de la société des naturalistes de Moscou. Année 1857. no. 2. Moscou 1857. 8.

Annalen der Königlichen Sternwarte zu München. 9. Band. München 1857. 8.

The American Journal of science and arts. Juli. New-Haven 1857. 8.

Revue archéologique. Année XIV, Livr. 5. 6. Paris 1857. 8.

Annales de chimie et de physique. Août. Septembre. Paris 1857. 8.

Annales des mines. Tome XI. Livr. 1. Paris 1857. 8. Mit Ministerialrescript vom 21. October 1857.

Korrespondenzblatt des naturforschenden Vereins zu Riga. 9. Jahrgang, 1855—1856. Riga 1857. 8.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Jahrgang 8, Heft 3. Jahrgang 11, Heft 3. Stuttgart 1857. 8.

Bibliothek des literarischen Vereins in Stuttgart. 40. und 41. Publikation. Stuttgart 1857. 8.

Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino. Serie II, Tomo XVI. Torino 1856. 4.

Meteorologische Waarnemingen in Nederland, 1856. Utrecht 1857. 4.

Atti dell' Istituto veneto. Serie III, Tomo 2. Disp. 7. 8. Venezia 1857. 8.

Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften. Phil.-histor. Klasse, Band 8. Math.-naturw. Klasse, Band 13. Wien 1857. 4.

Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. Phil.-hist. Klasse, Band 23, Heft 1—4. Math.-naturw. Klasse, Band 23, Heft 2. Band 24, Heft 1. 2. Wien 1857. 8.

Fontes rerum austriacarum. Vol. 15. Wien 1857. 8.

Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. 7. Jahrgang, Heft 4. 8. Jahrgang, Heft 1. Wien 1857. 4.

Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich. Band 8, Heft 4. Band 11, Heft 2. 3. 4. und 6. Zürich 1857. 4.

Transactions of the academy of science of St. Louis. Vol. I, no. 1. St. Louis 1857. 8.

Michele Amari, *Biblioteca arabo-sicula.* Lipsiae 1857. 8.

Blasius, *Fauna der Wirbelthiere Deutschlands.* Band 1, Braunschweig 1857. 8. Im Auftrage des Hrn. Verfassers überreicht von Hrn. Peters.

J. **Flesch**, *Über die Bewegung der Himmelskörper.* Trier 1857. 4.

Foerstemann, *Altdeutsches Namenbuch.* 2. Band, Lieferung 2. 3. Nordhausen 1857. 4.

Galle, *Grundzüge der schlesischen Klimatologie.* Breslau 1857. 4.

Gerlach, *Krätze und Räude.* Berlin 1857. 8.

——— *Die Flechte des Rindes.* Berlin 1857. 8.

C. Hugo **Hahn**, *Grundzüge einer Grammatik des Hereró (im westlichen Afrika), nebst einem Wörterbuche.* Berlin 1857. 8. (In 2 Exemplaren.)

P. A. **Hansen**, *Tables de la lune.* Londres 1857. 4.

Houzeau, *Histoire du sol de l'Europe.* Bruxelles 1857. 8.

Lamont, *Resultate meteorologischer Untersuchungen.* München 1857. 4.

Larrey, *Rapport sur l'Elephantiasis du scrotum.* Paris 1856. 4.

J. van **Leeuwen**, *Octaviae querela.* Carmen. Amsterdam 1857. 8.

L. **Nodot**, *Description d'un nouveau genre d'edenté fossile.* Atlas. Dijon 1856. 4.

Pictet, *Matériaux pour la paléontologie Suisse.* Livr. 8. Genève 1857. 4.

Plato, *Der Staat.* Übersetzt von **Prantl**. (2te Hälfte.) Stuttgart 1857. 8.

Troschel, *Das Gebiſs der Schnecken.* Lieferung 2. Berlin 1857. 4.

Wirtgen, *Flora der preuſsischen Rheinprovinz.* Bonn 1857. 8.

Specimens of tables, calculated, stereomoulded and printed by machinery. London 1857. 8.

Abhandlungen der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Band VI, no. 1. 2. Leipzig 1857. 4.

Berichte der mathematisch-physikalischen Klasse der Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. 1856, 2. 1857, 1. Leipzig 1857. 8.

Joh. **Keppleri** *Opera omnia, ed.* **Frisch**. Vol. I. Pars 1. Francof. et Erlangae 1857. 8.

Die Marmorgruppen auf der Schloſsbrücke in Berlin. Berlin 1857. gr. 4. Im Namen des Hrn. Decker überreicht von Hrn. v. Olfers.

Am 3. September erhielt die Akademie die Trauernachricht von dem bei der Überfahrt von Stockholm nach Kiel auf dem Schiffe durch Schlagfluſs plötzlich erfolgten Tode ihres auch um die Verwaltungs-Angelegenheiten hochverdienten Mitgliedes und Veteranen, des Herrn **Lichtenstein**, dessen Beerdigung in theilnahmvollster Weise in Kiel erfolgt ist.

Ein Rescript des vorgeordneten Herrn Ministers zeigt die Allerhöchste Bestätigung der Wahlen der Herren Prof. Dr. Weber und Dr. Parthey zu ordentlichen Mitgliedern der Akademie und des Herrn Dr. Bunsen, Ministers a. D., zum auswärtigen Mitgliede derselben durch Cabinetsordre vom 24. August c. an.

Ein Danksagungs-Schreiben desselben Hrn. Ministers von Raumer Exc. für Übersendung des Jahrganges der Abhandlungen der Akademie von 1856 ist vom 9. September c.

Zur Unterstützung der Herausgabe der sämmtlichen Keppler'schen Werke durch Hrn. Prof. Frisch in Stuttgart bewilligte die Akademie 320 Thlr. für 10 Exemplare aus ihren Fonds, wozu die Genehmigung des vorgeordneten Königlichen Ministeriums am 14. August erfolgt ist.

Um sich die Anerkennung der Unabhängigkeit der Resultate einer Untersuchung zu sichern, die er ausgeführt hat, sandte Hr. Hofrath Dr. Stickel in Jena ein versiegeltes Couvert zur Verwahrung. Es war vom 13. October aus Jena unterschrieben und ist am 15. October zur Bezeichnung des vorsitzenden Sekretars gekommen, worauf es im Archiv der Akademie zur Verwahrung genommen worden.

◆

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin

im Monat November 1857.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

2. Nov. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. **Mitscherlich** las **über die Mycose, den Zucker des Mutterkorns.**

Wiggers erhielt, nachdem er das Mutterkorn mit Aether ausgezogen, mit Alkohol gekocht, die geistige Lösung eingedampft, den Rückstand in Wasser gelöst und diese Lösungen zur Extractdicke eingedampft hatte, bei längerem Stehen derselben Krystalle, welche er für einen besonderen Zucker erklärte.[1] Vielleicht hat Pettenkofer schon dieselben Krystalle erhalten, die er für phosphorsaures Morphium hielt. Von diesen Krystallen gab Wiggers an Liebig und Pelouze, welche sie einer Analyse unterwarfen; aus seiner Beschreibung und ihrer Analyse, die sie mit einer kleinen und nicht ganz reinen Menge anstellten, schlossen sie, daſs diese Krystalle Mannit seien.[2] Da die Form einiger Krystalle, die der Verfasser von Wiggers erhielt, von der des Mannits und anderen bekannten Zuckerarten verschieden war, so stellte er diesen Zucker in gröſserer Menge dar, dessen Eigenthümlichkeit sich bestätigte, und da derselbe zu den übrigen Substanzen der Zuckergruppe in einem nahen Verhältniſs steht und, wenn seine Eigenschaften erst genauer bekannt sind, gewiſs häufiger, wie dieses mit dem Mannit und Inosit der Fall gewesen ist, aufgefunden werden wird, so wurde er einer genauereren Untersuchung unterworfen.

---

[1] Wiggers Untersuchungen über das Mutterkorn, Annal. d. Pharm. Bd. I. p. 129.

[2] Annalen der Pharm. Bd. XIX. p. 285.

Man erhält diesen Zucker am besten, wenn das Mutterkorn fein gepulvert und mit Wasser ausgezogen wird; die filtrirte Flüssigkeit fällt man mit basisch essigsaurem Bleioxyd, womit der Zucker keinen Niederschlag giebt, das überschüssig zugesetzte Bleioxyd wird mit Schwefelwasserstoff aus der filtrirten Flüssigkeit entfernt und diese bis zur Syrupsconsistenz im Wasserbade abgedampft; hinterläſst eine Probe beim Auflösen in Wasser einen Rückstand, so löst man das Ganze wieder auf, filtrirt und dampft wieder ein; die concentrirte Flüssigkeit läſst man längere Zeit stehen; es bilden sich darin Krystalle, und wenn ihre Menge nicht mehr zunimmt, so wird die anhängende Flüssigkeit durch Abspülen mit Alkohol, worin der Zucker unlöslich ist, entfernt. Durch wiederholtes Auflösen in Wasser und Krystallisiren erhält man die Krystalle farblos und durchsichtig, mit ebenen und gut meſsbaren Flächen, und von ausgezeichnetem Glanz, wenn man den Zucker in Alkohol, welchen man mit einem Zusatz von Wasser verdünnt, kochend auflöst beim Erkalten der Lösung. — 2 Kilogramm Mutterkorn gaben 2 Gramm Zucker; das Mutterkorn von 1856 gab bei wiederholten Versuchen und mit abgeänderten Methoden gar keinen Zucker; einmal wurde auch Mannit erhalten; in diesem Jahre hat fast gar kein Mutterkorn gesammelt werden können da es sich bei der für die Entwickəlung des Roggens günstigen Witterung fast gar nicht gebildnt hat.

Die Krystalle schmecken süſs, sind in Wasser sehr leicht löslich, aus einer heiſsen wäſsrigen Lösung, die 50 pCt. Zucker enthält, sondern sich beim Erkalten keine Krystalle aus. In Alkohol sind sie fast ganz unlöslich; kochender Alkohol löst weniger als ein Hundertstel seines Gewichts auf; das Gelöste krystallisirt zum gröſsten Theil beim Erkalten. In Aether sind sie unlöslich.

Eine Lösung der Krystalle wird durch Baryt- und Kalkerdelösungen nicht gefällt. In einer verdünnten, so wie in einer concentrirten Natronlösung gelöst und damit gekocht bräunte sich die Lösung nicht im Mindesten, selbst wenn sie mehrere Stunden hindurch einer Temperatur von 100° ausgesetzt wurde; auch fand keine nachweisbare Veränderung Statt.

Wird die Lösung der Krystalle mit Natron und schwefelsaurem Kupferoxyd versetzt, so erhält man eine tiefblaue Lösung, welche sich nicht entfärbt und kein Kupferoxydul ausscheidet, erst nachdem sie mehrere Stunden einer Temperatur von 100° ausgesetzt worden war, fand eine sehr geringe Ausscheidung von Kupferoxydul Statt.

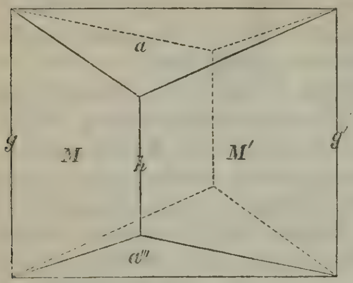
Im ersten Hydrat der Salpetersäure löst sich der Zucker mit höchst unbedeutender Wärmeentwicklung auf, Wasser scheidet aus der Lösung eine klebrige Masse aus, die in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether leicht löslich ist; beim Verdampfen des Alkohols und Aethers blieb das Gelöste wieder im klebrigen Zustande zurück. Erhitzt schmilzt dieser Körper zuerst und zersetzt sich dann unter Feuererscheinung und schwacher Detonation. — Wird der Zucker mit gewöhnlicher Salpetersäure gekocht, so zersetzt er sich unter Bildung von Oxalsäure.

Gegen Salpetersäure, Alkalien und gegen schwefelsaures Kupferoxyd verhält sich dieser Zucker also wie Rohrzucker.

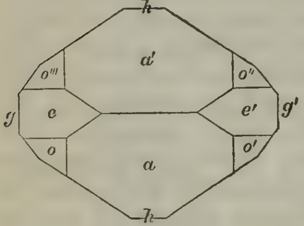
In rauchender Schwefelsäure, wie in gewöhnlicher löst er sich ohne Zersetzung; die Lösung ist farblos, wird sie bis 100° erhitzt, so findet eine Zersetzung Statt unter starker Bräunung.

Beim Krystallisiren übt die lösende Flüssigkeit auf die Ausbildung der Krystalle dieses Zuckers, wie ähnlicher Zuckerarten, z. B. der Sorbine, einen grofsen Einflufs aus; aus einer wässerigen Lösung erhält man ihn gewöhnlich mit krummen, aus einer alkoholhaltigen mit sehr schönen ebenen Flächen. Bei verschiedenen Gelegenheiten habe ich auf diese Thatsache schon aufmerksam gemacht, und zwar zuerst beim sauren phosphorsauren und arseniksauren Kali, welche man aus einer Lösung, die etwas neutrales Salz enthält, mit ebenen Flächen erhält, bei einem Überschufs von etwas Säure wird die Neigung der Eckflächen gegen einander stumpfer bis zu 1°, und bei einem gröfseren Überschufs werden die Flächen so krumm, dafs sie nicht mehr mefsbar sind.

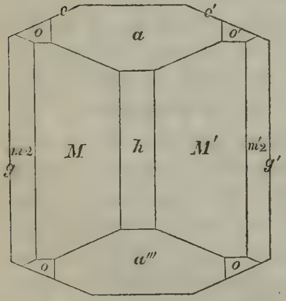
Die Form der Krystalle ist ein Rectangulär-Octaëder Ma mit den Flächen o, e, g, h und $m2$; durch Messung wurde die Neigung von $a : a$ und $M : M$ bestimmt.



$M : M' = 110^\circ\ 6'$
$M : h = 145^\circ\ 3'$
$M : g = 124^\circ\ 57'$
$g : h = 90^\circ$
$m2 : m'2 = 71^\circ\ 10'$
$m2 : h = 125^\circ\ 35'$
$a : a' = 116^\circ\ 32'$
$a : h = 121^\circ\ 44'$
$a : M = 115^\circ\ 32'$
$e : e' = 124^\circ\ 54'$
$e : g = 117^\circ\ 33'$
$o' : o''' = 95^\circ\ 22'$
$o : M = 132^\circ\ 19'$
$o : o' = 134^\circ\ 38'$
$o : a = 157^\circ\ 19'$
$o' : o'' = 113^\circ\ 1'$
$o : e = 146^\circ\ 30\tfrac{1}{2}'$



Die Flächen o und e kommen so selten vor, daſs es bisher nicht möglich war zu entscheiden, ob sie an einem und demselben Krystall alle zusammen vorkommen oder nur zur Hälfte.



Längere Zeit einer Temperatur von 100° in einem Wasserbade ausgesetzt, schmilzt der Zucker zu einer vollkommen durchsichtigen Flüssigkeit, die nach dem Erkalten glasig und erst nach längerer Zeit krystallinisch wird; er giebt dabei nur wenig Wasser ab, welches unstreitig nur mechanisch eingeschlossen war. Im Zinkbade bis 130° erhitzt giebt er viel Wasser ab unter Aufblähen, zuletzt wird er wieder fest und giebt stark erhitzt kein Wasser mehr ab; bei 210° schmilzt die feste blasige Masse, etwas stärker erhitzt bräunt sie sich und man bemerkt einen deutlichen Karamelgeruch. Bis zu dieser Temperatur erhitzter Zucker löst sich mit brauner Farbe in Wasser auf und die Lösung desselben gab an der Luft verdampft Krystalle von unverändertem Zucker, denen etwas nicht krystallisirender Zucker beigemengt war. Einer höheren Temperatur ausgesetzt wird er vollständig zersetzt, eine schwammige Kohle bleibt zurück, die an der Luft ohne Rückstand verbrennt.

0,676 Grm. verloren bis 100° erhitzt 0,008, bis 130° 0,0525, bis 170° noch 0,0045 Grm. und bis 210° kein Wasser mehr, also im Ganzen 9,62 pCt.

Zur Analyse wurden farblose durchsichtige Krystalle mit glänzender Oberfläche ausgesucht und mit Kupferoxyd im Sauerstoffstrom, ohne daſs sie vorher getrocknet oder entwässert waren, verbrannt.

Nach dem Mittel von zwei Analysen bestehen die Krystalle aus:

38,37	Kohlenstoff
6,87	Wasserstoff
54,76	Sauerstoff.

Wasserstoff und Sauerstoff sind also in demselben Verhältniſs darin, wie im Wasser, enthalten. Am nächsten stimmt diese Zusammensetzung mit dem Verhältniſs von 12 C : 26 H : 13 O überein, und danach würden die Krystalle in 100 Theilen bestehen aus:

38,09	Kohlenstoff
6,88	Wasserstoff
55,02	Sauerstoff.

An Krystallisationswasser würden sie zwei Atome = 9,52 pCt. enthalten und der Zucker folglich bestehen aus:

$$12\,C\,22\,H\,11\,O + 2\dot{H}.$$

0,7485 Grm. des Zuckers wurden in wenig Wasser gelöst, die Lösung wurde in eine Glasflasche gegossen, worin 7,463 Grm. Wasser hineingeht und mit so viel Wasser versetzt, daſs das Gefäſs gefüllt war; die Flüssigkeit wog 7,7310 Grm., hatte also ein spec. Gewicht von 1,036, in dieser Lösung waren also 9,68 pCt. und in 100 C. C. derselben 10,03 Grm. Zucker enthalten.

In ein Rohr von 200^{mm} Länge gefüllt, drehte diese Lösung die Polarisationsebene um $34\frac{3}{4}$° rechts, dieselbe Menge Rohrzucker bewirkt eine Drehung von $13\frac{1}{3}$° und dieselbe Menge Dextrin um $29\frac{1}{3}$°, dieser Zucker bewirkt daher eine stärkere Drehung als irgend eine andere Verbindung dieser Gruppe.

Wurde diese Auflösung mit Wasser verdünnt, mit ungefähr 10 pCt. Schwefelsäure versetzt und etwas über das frühere specifische Gewicht im Wasserbade eingedampft, so hatte sich das Drehungsvermögen derselben nicht verändert; mit Kali und Kupferoxyd versetzt und erhitzt, gab eine Probe keine Reduction von Kupferoxyd; eine halbe Stunde stark gekocht, nahm die Drehung um 13° ab, eine Probe mit Kali und schwefelsaurem Kupferoxyd versetzt und gekocht, bewirkte eine theilweise Reduction des Oxyds zu Oxydul; mehrere Stunden gekocht und so concentrirt, daſs eine schwache Bräunung eintrat, drehte sie die Polarisationsebene um 10°; bei diesen Versuchen werden die herausgenommenen Proben in Rechnung gebracht und es wurde stets dasselbe Maaſs von Flüssigkeit angewandt. Diese Drehung stimmt nahe mit der einer Stärkezuckerlösung von einem entsprechenden Gehalt überein

Nachdem die Schwefelsäure mit kohlensaurer Baryterde weggenommen und die filtrirte eingedampfte Flüssigkeit längere Zeit hingestellt worden war, erstarrte sie fast vollständig zu warzenförmigen Krystallen, deren Lösung mit Oberhefe eben so schnell in Gährung überging als Stärkezucker. Durch längeres Kochen mit verdünnter Schwefelsäure ändert sich also der Zucker des Mutterkorns in Stärkezucker um.

Da dieser Zucker in einem Pilz (*μῦϰος*) 1) vorkommt und er zu der Gruppe der Cellulose, Glycose und Dulcose gehört, so schien der Name Mycose am passendsten.

Hierauf las Hr. H. Rose über die Verbindungen des salpetersauren Natrons mit dem salpetersauren Silberoxyde.

Seit längerer Zeit weiſs man, daſs mehrere Natronsalze dieselbe Form mit den entsprechenden Silberoxydsalzen theilen. Auffallend ist es aber, daſs das salpetersaure Natron nicht mit dem salpetersauren Silberoxyd isomorph ist, obgleich beide im wasserfreien Zustand bekanntlich in sehr deutlichen Krystallen dargestellt werden können. Man kann indessen das salpetersaure Silberoxyd zwingen, die rhomboëdrische Form des Krystalls des salpetersauren Natrons anzunehmen, wenn man beide Salze gemeinschaftlich aus einer Lösung krystallisiren läſst.

---

1) Sur l'ergot des Glumacées par Talaske. Ann. d. Scienc. natur. Ser. 3. Tom. 20. BA.

Enthält die Lösung einen Überschuſs von salpetersaurem Silberoxyd, so scheiden sich durch langsames Abdampfen über concentrirter Schwefelsäure zuerst zweigliedrige Krystalle dieses Salzes ohne einen Natrongehalt aus. Die späteren Anschüsse indessen haben auf das vollständigste die rhomboëdrische Form des salpetersauren Natrons, enthalten aber auſser diesem salpetersaures Silberoxyd, und zwar in mannigfaltigen Verhältnissen. Einmal werden Krystalle von der Zusammensetzung $\overset{\cdot}{\not{\mathrm{A}}}\mathrm{g}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{\mathrm{N}}} + 2\overset{\cdot}{\not{\mathrm{N}}}\mathrm{a}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\not{\mathrm{N}}}$ erhalten; in Krystallen von anderen Anschüssen war 1 Atom des salpetersauren Silberoxyds mit 3,18, mit 3,74 und mit 4,2 Atomen des salpetersauren Natrons verbunden, so daſs also in diesen Doppelverbindungen die beiden Basen Silberoxyd und Natron sich in unbestimmten Verhältnissen ersetzen können.

Hr. Ehrenberg gab eine vorläufige Nachricht über das merkwürdige Vorkommen doppelt lichtbrechender organischer Kieseltheile als Sand bei Aachen, nach Dr. Beissels Beobachtung, und legte die von demselben ihm ohne Näheres übersandten Proben vor.

---

5. Nov. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. du Bois-Reymond las ein Bruchstück einer Abhandlung über die in seinem Besitz befindlichen lebenden Zitterwelse (*Malapterurus Beninensis* Murr.).

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Mémoires de l'académie des sciences de Lille. II. Serie, vol. III. Lille 1857. 8.

Plantamour, *Resumé météorologique. Année 1855 et 1856.* Genève 1856 et 1857. 8.

Plantamour, *De la température à Genève d'après vingt années d'observations, 1836—1855.* Genève 1857. 4.

Le Bas, *Notice sur M. J. Fr. Boissonnade.* Paris 1857. 8.

Bulletino archeologico napolitano. Anno V, no. 1—11. Napoli 1856—1857. 4.

Gerhard, *Denkmäler, Forschungen und Berichte.* Lieferung 35. Berlin 1857. 4.

Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt. VIII. Jahrgang, no. 2. Wien 1857. 8.

Mnemosyne. Vol. VI, Pars 4. Lugd. Bat. 1857. 8.

Hierauf wurden folgende Schreiben vorgetragen:

1. Dankschreiben des Naturforschenden Vereins in Riga für die Abhandlungen der Akademie von 1854 Supplementband und die Monatsberichte vom Juli — Dec. 1855.

2. Desgleichen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur vom 28. Sept. für den Band der Abhandlungen von 1856.

3. Desgleichen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich für Übersendung der Abhandlungen der philos.-histor. Klasse von 1855 und der Monatsberichte vom Januar bis December 1856.

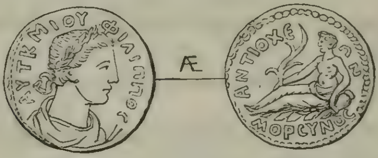
4. Desgleichen der amerikanischen Akademie zu Boston, Massachusetts für Empfang der Abhandlungen von 1854 mit 1 Supplementbande und der Monatsberichte vom Aug. 1854 bis Dec. 1855.

5. Desgleichen der Universitäts-Bibliothek zu Greiſswalde für den Band der Abhandlungen von 1856.

12. Nov. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Buschmann las über die Völker und Sprachen Neu-Californiens und der Oregon-Gebiete.

Hierauf las Hr. Pinder über den Fluſs Morsynos auf Münzen von Antiochia und Aphrodisias in Karien.



In den Mäander ergieſst sich von Südosten her, vom Kadmosgebirge kommend, ein Nebenfluſs, an welchem zwei bedeutende Städte des alten Kariens, Aphrodisias und Antiochia lagen. Auf den Karten Kleinasiens von Hrn. Kiepert ist diesem Fluſs ein antiker Name nicht beigeschrieben; mit Recht; denn es lieſs sich etwas Sicheres bisher über denselben nicht wissen.

Unter den zahlreichen antiken Münzen, welche unserer Königlichen Sammlung namentlich aus dem Orient zuflieſsen, finden sich nicht selten solche die zunächst ein kleines Räthsel aufgeben, deſſen Löſung dann nicht bloſs die vorliegende Münze erläutert, sondern zugleich ein Licht auf andere Gegenstände des Alterthums wirft. So langte in dieſen Tagen eine Sendung kleinaſiatiſcher Münzen an, unter welchen eine Erzmünze von Antiochia mein beſonderes Intereſſe erregte. Ihr Stil weiſt auf Antiochia am Mäander hin. Sie zeigt auf der Vorderſeite den Kopf des jüngeren Philippus mit der Umſchrift ΑΥΤοκράτωρ Καῖσαρ Μάρκος ΙΟΥλιος ΦΙΛΙΠΠΟC (247-249 nach Chr.), und auf der Rückſeite auſser der Inſchrift ΑΝΤΙΟΧЄΩΝ einen liegenden jugendlichen Fluſsgott mit ſeinem Namen; aber dieſer Name lautet nicht wie auf den bekannten ähnlichen Münzen dieſer Stadt ΜΑΙΑΝΔΡΟC, ſondern auffallender Weiſe ΜΟΡCΥΝΟC. Näher erwogen leidet es keinen Zweifel, daſs Antiochia, wie mehrere andere Städte, ſowohl den gröſseren als den kleineren Fluſs, an dem ſie lag, auf ihren Münzen darſtellte; ebenſo nennt Apamea in Phrygien neben dem Mäander den kleineren Fluſs Marſyas. Ich danke es Hrn. Goſche meine Aufmerkſamkeit auf eine Stelle des Plinius gelenkt zu haben, wo es von Antiochia heiſst „*eam circumfluunt Maeander et Orsinus*" (Hist. nat. V 29 29, T. I p. 378 Sillig). Aus der Münze glaube ich die richtige Lesart im Plinius herſtellen zu dürfen; die in den älteren Ausgaben befolgten Handſchriften haben nicht Orsinus ſondern Mossinus; in jeder der beiden Lesarten iſt ein Theil des Richtigen erhalten.

An dem oberen Laufe deſſelben Fluſſes, des jetzigen Karaſu, an deſſen Ausfluſs in den Mäander Antiochia lag, finden ſich die Ruinen von Aphrodiſias. Auf einer Münze dieſer Stadt iſt in einem bisher falſch geleſenen Namen ebenfalls der Morſynos zu erkennen. Eckhel nämlich führt in ſeiner Abhandlung über die auf Münzen vorkommenden Flüſſe auch den ΚΟΡCΥΜΟC auf; er ſieht in dieſem Namen ein Zeugniſs dafür daſs auch unbedeutende Quellen auf Münzen dargeſtellt worden ſeien; denn ein Fluſs Corſymus werde nirgends im Alterthum erwähnt (Doctr. num. IV 314 und 318). Der Name beruht auf einer Münze welche Haym im Teſoro Britannico (I, 2 p. 93) aus der Sammlung des Herzogs von Devonſhire publicirt und abgebildet hat; ſie zeigt einerſeits den Kopf des Demos, andererſeits unter der Aufſchrift ΑΦΡΟΔЄΙCΙЄΩΝ den liegenden Fluſsgott mit ſeinem Namen, der jedoch, ſagt Haym, als völlig unbekannt, uns in Ungewiſsheit läſst, welcher der vielen gleichnamigen Städte Aphrodisias die Münze angehören möge; er liest den Fluſsnamen ΚΟΡϹΥΜΟϹ oder ΚΟΡϹΥΝΟϹ. Zur völligen Übereinstimmung mit unserem Morsynos fehlt nur noch die Gleichheit des Anfangsbuchstabens; aber ein Blick auf die Abbildung lehrt, daſs derselbe nur wegen eines fehlenden Stückes der Münze falsch gelesen worden ist. Wir finden also den Fluſs Morsynos auf Münzen der beiden an ihm gelegenen Städte Antiochia und Aphrodisias.

Die unansehnliche Erzmünze von Antiochia, welche durch den ihr aufgeprägten Fluſsnamen Morsynos als der Karischen Antiochia angehörig sich erweist, berichtigt eine Stelle des Plinius, vervollständigt die Karte von Kleinasien, beseitigt einen falschen Fluſsnamen in der Reihe der antiken Flüsse, und lehrt die richtige Lesung und Erklärung einer Münze von Aphrodisias; endlich bestätigt sie die bisher nach Wahrscheinlichkeit angenommene Lage von Antiochia an demselben Flusse Karasu, an welchem die durch Inschriften bezeugten Ruinen von Aphrodisias liegen, dem Morsynos des Alterthums.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleit-Schreiben wurden vorgelegt:

Annales de chimie et de physique. Octobre. Paris 1857. 8.

The American Journal of science and arts. Septembre. New-Haven 1857. 8.

Zernikow, *Die Theorie der Dampfmaschinen.* Braunschweig 1857. 8. Mit Schreiben des Hrn. Verfassers d. d. Erfurt 3. Nov. 1857.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. Tome XLV, no. 1—14. Paris 1857. 4.

The quarterly Journal of the geological Society. Vol. XIII, Part 2. 3. London 1857. 8.

Bulletin de la société de géographie. IV. Série, Tome 13. Paris 1857. 8.

Faraday, *Experimental Relations of Gold (and other metals) to light.* London 1857. 4.

Il nuovo Cimento. Tomo VI, Agosto e Settembre. Torino 1857. 8.

Ein Schreiben der Berliner K. Akademie der Künste dankt für Empfang der Abhandlungen von 1856 und der Monatsberichte Jan. bis Aug. 1857.

16. Nov. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Dirksen trug eine Abhandlung des Hrn. Panofka vor:

I. Peleus und Chiron und die ihnen zugewiesenen Menschenopfer.

In den bedeutendsten Werken über griechische Mythologie und gottesdienstliche Alterthümer wird unter den in ältester Zeit in Griechenland noch üblichen Menschenopfern auch das dem Peleus und Chiron in Pella in Thessalien gewidmete in der Aufzählung selten vergessen. Die Quelle, aus der diese Nachricht flieſst, ist Monimos in seiner Zusammenstellung wunderbarer Geschichten und lautet bei Clem. Protr. p. 27 B (p. 36): *Μόνιμος δ' ἱστορεῖ ἐν τῇ τῶν θαυμασίων Συναγωγῇ, ἐν Πέλλῃ τῆς Θετταλίας Ἀχαῖον ἄνθρωπον Πηλεῖ καὶ Χείρωνι καταθύεσθαι.* — Man begreift kaum, wie diese Stelle nicht längst schon sowohl sprachlich als sachlich Anstoſs gegeben und bei genauerer Betrachtung auf die richtige Spur geleitet hat. Denn daſs die Menschenopfer in Griechenland vorzugsweise mit dem Character der Gottheit, welcher sie bestimmt sind, in engem Zusammenhang stehen, ist allbekannt. Wenn Kronos, der seine Kinder verschluckte, lange Zeit mit Kinderopfern geehrt wurde, so kann dies ebensowenig überraschen als wenn dem wilden orgiastischen Dionysos Menschen in Chios zum Opfer fallen. Ebenso finden für Sterbliche in Erinnerung an ihren ungerechten und gewaltsamen Tod nicht selten Menschenopfer als Sühne Statt, z. B. zum Andenken des Melikertes Kinderopfer, anderer Beispiele zu geschweigen. Allein für Peleus und Chiron einen Grund zu finden, weshalb ihnen ein Mensch zu ähnlicher Buſse geopfert wurde, dürfte schwerlich gelingen. Denn was den Chiron anbelangt, so ist er bekanntlich kein Anthropophag wie Polyphem, sondern im Gegentheil ein Philanthrop im weitesten Sinne; grade seine Menschenliebe gehört zu den Hauptzügen seines Characters und wird im Alterthum so vielfach bezeugt, daſs wohl Niemandem weniger mit Menschenopfern gedient sein konnte als dem Chiron. Erinnern wir an Pindar, Pythia III, 4; der von Chiron singt: *βάσσαισι τ' ἄρχειν Παλίου φῆρ' ἀγρότερον* νοῦν ἔχοντ᾽ ἀνδρῶν φίλον.

und Pyth. III, 63 εἰ δὲ σώφρων ἄντρον ἔναὶ ἔτι Χείρων,
so ergiebt sich, daſs der in den Klüften des Berges Pelion jagende Centaur einen menschenfreundlichen Sinn hatte und daſs er in Übereinstimmung hiemit den ehrenvollen Beinamen σώφρων führte. Nach Plut. Sympos. I, 3 brachten die Tyrier dem Agenoriden, nämlich Kadmos, und die Magneten dem Chiron, welche zuerst geheilt haben sollen, Erstlinge: es sind nämlich Wurzeln und Pflanzen, womit sie die Kranken heilten. Hygin f. 274 berichtet ebenfalls daſs der Centaur Chiron Medicin und Chirurgie zuerst aus den Kräutern gelehrt hat. Die Darbringung der Erstlinge von Pflanzen an Chiron bildet aber den schroffsten Gegensatz mit dem ihm bisher zugemutheten Menschenopfer.

Allein auch dem Peleus wird mit gleichem Unrecht die Barbarei eines Menschenopfers zugedacht. Hesychius Πηλέως μαχαίραν, erklärt dieses Sprüchwort aus Aristophanes: „er bildet sich mehr ein als Peleus auf sein Schwerdt," denn es scheint daſs er dieses als Ehrengeschenk seiner σωφροσύνη erhalten hat. Wir finden also bei Peleus dasselbe ehrende Beiwort σώφρων wie bei Chiron, und können nicht verhehlen, daſs es, insofern es den Gegensatz mit ὠμόφρων bildet, dem Beiwort des Ares und Dionysos, die Sitte der Menschenopfer für beide ausschlieſst, für Peleus wie für Chiron, den Homer Il. I, 831 gewiſs nicht unüberlegt als den gerechtesten der Centauren (δικαιότατος Κενταύρων) besingt und Pindar Nem. III, 51 als Erzieher des Jason und Lehrer des Asklepios mit dem würdigen Beinamen des Tiefsinnigen βαθύμητα bezeichnet.

Sind wir aber überzeugt, daſs Peleus und Chiron auf kein Menschenopfer Anspruch hatten, so liegt uns ob zu untersuchen, welches andere Opfer diesen beiden zu Theil werden konnte. Zur Lösung dieser Frage müssen wir auf den griechischen Text in seiner jetzigen Gestalt einen Blick werfen, um uns zu überzeugen, daſs ἄνθρωπον wegen des nicht verstandenen Ἀχαιον in den Text hineingeschoben ward, daſs aber in dem Worte Ἀχαιον der Schlüssel zu dem Räthsel sich findet. Hören wir den Scholiasten zu Apollon. Rh. IV, 175 Ἀχαιϊνέην. Ἀχαία ἐστὶ τῆς Κρήτης πόλις, ἐν ᾗ γίνονται ἀχαιϊνέαι λεγόμεναι ἔλαφοι, αἳ καὶ σπαθιναῖαι καλοῦνται. Οἱ δὲ κέρατα μέγαλα ἔχοντες ἔλαφοι κεράσται, so entnehmen wir daraus die Vermuthung, daſs in der Stelle des Monimos statt ’Αγχαιον: ἀγχαΐνην zu lesen ist; wodurch wir für das unerklärliche Menschenopfer ein sehr erklärliches Hirschopfer für die beiden Jagdfreunde gewinnen. Des Chiron wie des Peleus Vorliebe nicht für Jagd im Allgemeinen, sondern für Hasen- und Hirschjagd insbesondere verbürgen uns werthvolle Bildwerke ebenso unzweideutig als Pindar, der Nemea III, 49 von Chiron singt: Er lehrte den Achill Hirsche tödten ohne Hunde und listige Netze. Κτείνοντ’ ἐλάφους, ἄνευ κυνῶν δολίων θ’ ἑρκέων. Auf der berühmten François-Vase (Monum. d. Instit. Arch. IV, Tav. 54-57) erblicken wir Peleus auſserhalb des Tempels, in dem Thetis steht, vor dem βωμὸς, wie er dem mit zwei Hasen und einem Hirsch am Baumstamm ankommenden Chiron die Hand drückt. Zu Gunsten des Peleus gleicher Vorliebe für Hirschjagd läſst sich eine schöne Nolaner Kylix des königl. Museums (no. 1762) zu Hülfe rufen, welche auf einer der Auſsenseiten Peleus durch Inschrift gesichert auf der Hirschjagd mit zweien Gefährten, und auf der Rückseite Meleager auf der Eberjagd ebenfalls mit gleicher Anzahl Genossen darstellt, während auf dem Innenbild Aegeus wegen zu erzielender Nachkommenschaft das Orakel der Themis befragt. Besonders wichtig ist der Umstand daſs der Hirsch, den Peleus auf dieser Vase jagt, nicht in die Klasse der κεράσται mit hohem Geweih gehört, sondern in die andre der σπαθιναῖαι, welche in gewissem Alter durch kleine grade Hörner sich auszeichnen und davon den Namen Spieſser erhielten. Demnach scheint es mir sehr wahrscheinlich, daſs in Bezug auf Peleus und Chiron von Menschenopfern hier keine Rede sein kann, wohl aber ein Hirschopfer als sehr geeignet zu ihrem Kultus in Pella in Thessalien stattfand.

II. Glitias, nicht Klitias, wie allgemein angenommen wird, schreibt sich der Maler der François-Vase.

Durch den Reichthum ihrer mythischen Vorstellungen sowohl, als der sie begleitenden Inschriften, hat die François-Vase der Florentiner Gallerie mit Recht eine europäische Berühmtheit erlangt, die ihr sobald nicht streitig gemacht werden dürfte. In dem 4ten Band der Monumenti dell’ Instituto archeologico Tav.

54-57 nach treuen Durchzeichnungen gestochen und später in Gerhard's Zeit. Jahrg. VIII, Denkm. u. Forsch. 1850. Taf. XXIII, XXIV, no. 23. S. 257 ff. sorgfältig wenn gleich verkleinert publicirt, hat sie vielseitigen Anlaſs zu gelehrten Erörterungen sowohl der Figuren als der Inschriften dargeboten. Umsomehr muſs es befremden, daſs die Hauptperson, ich meine der Maler, dem wir diese Prachtvase verdanken, bis zur heutigen Stunde noch unter falschem Namen überall aufgeführt wird. Die Schuld liegt indeſs keineswegs an ihm; denn wer nur mit einiger Aufmerksamkeit in beiden vorgenannten Publicationen die Inschrift des Namens vor εγραφσεν betrachtet, wird einräumen, daſs sie auf keine Weise berechtigt Κλιτιας zu lesen, indem deutlich der Vasenmaler Γλιτιας hinschrieb „Glitias hat mich gemalt." Dieser Name Γλίτιας, welcher dem Ortsnamen Γλίσας in Böotien am nächsten kömmt, hängt mit γλία Leim, γλίσχρος, leimig, d. h. theils zähe, theils schlüpfrig, klebrig, offenbar unser glitschig, gleitend, zusammen. Daraus folgt, daſs wir Γλίτιας Lehmmann zu übersetzen berechtigt sind. Einen schlagenden Beweis für die Richtigkeit unserer Lesung des Künstlernamens und seiner Ableitung und Bedeutung verdanken wir aber der in meiner Schrift von den Namen der Vasenbildner in Beziehung zu ihren bildlichen Darstellungen nachgewiesenen Sitte, daſs die griechischen Künstler ihren Namen gewöhnlich in die unmittelbare Nähe derjenigen Figur des Vasengemäldes setzten, deren Name oder Character mit ihrem eigenen Namen eine Geistesverwandtschaft bekundete. Machen wir von dieser Beobachtuug zum Vortheil des Γλίτιας auf der François-Vase Gebrauch, so finden wir denselben dicht bei Πηλεὺς. Πηλεὺς aber, von πηλὸς hergeleitet, heiſst auch im Griechischen dasselbe wie Γλίτιας. Zur Bestätigung dürfen wir nur an Lucian erinnern, der uns belehrt, daſs die Athener die πηλοῦργοι: Προμηθεῖς nennen; beide Ausdrücke begreiſt man leicht sobald man erwägt daſs Prometheus die Pandora aus Wasser und Erde bildete und in sofern der erste Thonbildner war, welches das Wort πηλοῦργοι seinerseits ausdrückt. Als Anspielung hierauf läſst sich unsres Peleus auf den Altar hingestellter Kantharos noch betrachten so gut wie die Weinamphora auf der Schulter des nachbarlichen Dionysos, welche an solcher Stelle bei dem Gotte selbst höchst selten, bei Silenen sehr häufig sich nachweisen läſst. Amphora und Kantharos sind aber die ältesten Gefäſse, welche die Töpfer von Thon arbeiteten, wie das schriftliche Alterthum in vielen Stellen bezeugt. Demnach wird man gut thun, die berühmte François-Vase von nun an nicht mehr als Klitias- und Ergotimos-Vase, sondern als Glitias- und Ergotimos-Vase zu bezeichnen.

Hr. Böckh gab eine Mittheilung über eine Inschrift von Aegosthena in Megaris, welche hier mit einigen Abänderungen der ursprünglichen Fassung bekannt gemacht wird.

Mein theurer Freund P. W. Forchhammer hat so eben seine Halkyonia herausgegeben, mit deren handschriftlicher Zusendung er im März d. J. mich geehrt hatte. Beim Druck ist die S. 33 enthaltene Inschrift von Aegosthena hinzugekommen, welche in der Handschrift fehlte. Ehe ich mich versichert hatte, daſs sie noch nicht gedruckt sei, ging ich an die Herstellung, und übersandte diese an den Herausgeber. Dieser revidirte hierauf den von ihm herausgegebenen Text noch einmal mit seiner Urschrift, und sandte mir die Ergebnisse dieser Revision. Mittlerweile fand ich in dem groſsen Werke von Le Bas, Voyage archéologique en Grèce et en Asie Mineure, im zweiten Theile der Inschriften, Mégaride et Péloponnèse, die Forchhammersche Inschrift gleich unter N. 1—2;*) ich fand im wesentlichen, mit Ausnahme weniger Stellen, in deren Lesung ich mir selber nicht genügt hatte, meine Herstellung bestätigt. Es kann jedoch keinen Zweck haben einzeln anzugeben, was mir vor Ansicht des Textes von Le Bas gelungen war; ich sage nur, daſs, was das wesentliche betrifft, bloſs die Worte Z. 8 von *ὅπωτ ὧν* bis *ὁμό-* nicht von mir getroffen waren, weil mich die vorgefundene Ergänzung [*κα*]*τὰ νόμον*, die einleuchtend scheinen konnte, von der in dem Beschluſs gebrauchten Formel ablenkte, ungeachtet ich eine Formel der Art dort erwartet hatte. Da der Text des Hrn. Le Bas vollständiger und fast fehlerlos ist, lege ich diesen zu Grunde in I, dem überlieferten Text, und habe darin nur weniges nach der Forchhammerschen Abschrift geändert; diese aufgenommenen verschiedenen Lesarten sind nebst einigen andern bei dem Grundtexte angegeben. Unter II gebe ich den Text in Minuskeln, unter III einige Anmerkungen, die vorzüglich den Dialekt betreffen; nur durch Kenntniſs des Dialektes war es möglich, die Inschrift auch ohne den bessern Text des Hrn. Le Bas fast in allen Theilen zu verstehen und herzustellen.

---

*) Anmerkungen dazu sind in dem von mir eingesehenen Exemplar noch nicht vorhanden.

I. Grundtext.

Siehe die Beilage.

II. Minuskel.

Νικίας Διονυσίου ἔλεξε· προβεβωλευμένον
[ε]ἶμεν αὐτῷ, ἐπιδή ἐστι τῆ πόλι Σιφείων προ-
[ὑ]πάρχωσα εὔνοια ἐκ προγόνων, κὴ ἐν προεδρίαν
[κ]αλῖ ἁ πόλις Ἡγοστθενιτάων ὁπόττοι κα παρί-
5 *ωνθι Σιφείων, καταὐτὰ δὲ κὴ τοὶ Σιφεῖ[ε]ς τὰς*
αὐτὰς τιμὰς ἐκτεθήκανθι Ἡγοστθενίτης, κὴ ἐ-
[π]ὶ τὰς κοινὰς συνόδως καλέονθι τὼς παργινυ-
μένως, ὅπωτ ὦν φανερὸν ἴει, ὅτι τὰν ὁμόνοι-
αν διαφυλάττι τὰν ἐκ τῶν προγόνων παρδοθεῖ-
10 *σαν ἁ πόλις Ἡγοστθενιτάων ποττὰν πόλιν Σιφε-*
ίων, δεδόχθη τῷ δάμῳ, ὁπόττοι κα παργινύ-
ωνθη Σιφείων ἐν τὰς κοινὰς θυσίας, ἃς δαΐζοι ἁ πό-
[λ]ις, ὑπαρχέμεν αὐτοῖς καθάπερ κὴ τοῖς πολ-
ίτης· τοὶ δὲ πολέμαρχοι, ἐπί κα τὸ ψάφισμα κου-
15 *ρωθείει, ἀνγραψάνθω τὸ ψάφισμα ἐν στάλαν ἐ[ν]*
τῷ Μελαμποδείῳ. *Νικίας Διονυσίου ἔλ[ε]-*
ξε· προβεβωλευμένον εἶμεν αὐτῷ, ἐπειδὴ Πολέ[μαρ]-
χος Μένωνος Χαλεὺς εὐεργέτας ἐὼν διατελ[εῖ]
τᾶς πόλιος Αἰγοσθενιτᾶν, δεδόχθαι τῷ δά-
20 *μῳ, πρόξενον εἶμεν καὶ εὐεργέταν τᾶς πόλι-*
ος Αἰγοσθενιτᾶν, ὑπάρχειν δὲ αὐτῷ καθάπερ
καὶ τοῖς ἄλλοις προξένοις καὶ εὐεργέταις· τ[οὶ]
δὲ πολέμαρχοι, ἐπεί κα τὸ ψάφισμα κυρωθῆ[ι],
ἀνγραψάντω εἰς στάλαν ἐν τῷ Μελαμπο-
25 *δείῳ.*

III. Anmerkungen.

Der Stein, auf welchen diese zwei Beschlüsse geschrieben sind, enthält noch neun andere Actenstücke auf derselben Seite, welche man bei Le Bas N. 3—11 findet. Diese und das zweite

N. I. N
·ı
·IAN
.
5 Ω
AHE
·INY
M
AΓ
10 Σ,
IΣ
ΩΙ
.Ι
ΙΤ
15 ΡΣ

N. II. ΤΟ
ΞΕ
ΧΟ
ΤΑ
20 ΜΣ
ΟΣ
ΚΑ
ΔΕ
ΑΝ
25 ΔΕ

4—5 Le Bas ΓΑΡΙ||.ΝΘΙ,
5 zu Ende Le Bas ΣΙΦΕΙΩΙ
6—7 Le Bas Ε||.Ι (Ι über ıenkel von Μ Z. 8)
10—11 Le Bas ΣΙΦΕ||ΙΩΝ,
12 Le Bas ΑΣΔΑΙΣΟΙ, Forc
13—14 Le Bas ΓΟΛ||ΙΤΗΣ,
14—15 Le Bas ΚΟΥ||.ΩΘΕΙ
15 Le Bas ΕΝΣΤΑΛΑΝΕ.,
17—18 Le Bas ΓΟΛΙΤ.||ΚΟ
18 Zu Ende Le Bas ΔΙΑΤΕ
19—20 Le Bas ΤΩΙΔΑ||ΜΩΙ
23 Le Bas ΚΥΡΩΘΕ.., Forc
24 Le Bas ΕΙΣΣΤΑΛΑΝ, For

Mit Absicht führe ich gerade größeren Abweichungen und Lücken der Forchhammerschen Lesung, dreifel obwalten kann.

N. I.

ΝΙΚΙΑΣΔΙΟΝΥΣΙΟΥΕΛΕΞΕΠΡΟΒΕΒΩΛΕΥΜΕΝΟΝ
.ΙΜΕΝΑΥΤΟΙΕΠΙΔΗΕΣΤΙΤΗΠΟΛΙΣΙΦΕΙΩΝΠΡΟ
.ΠΑΡΧΩΣΑΕΥΝΟΙΑΕΚΠΡΟΓΟΝΩΝΚΗΕΝΠΡΟΕΔΡΙΑΝ
.ΑΛΙΑΠΟΛΙΣΗΓΟΣΘΕΝΙΤΑΩΝΟΠΟΤΤΟΙΚΑΠΑΡΙ
5 ΩΝΘΟΙΣΙΦΕΙΩΝΚΑΤΑΥΤΑΔΕΚΗΤΟΙΣΙΦΕΙ.ΣΤΑΣ
ΑΥΤΑΣΤΙΜΑΣΕΚΤΕΘΗΚΑΝΘΙΗΓΟΣΘΕΝΙΤΗΣΚΗΕ
.ΙΤΑΣΚΟΙΝΑΣΣΥΝΟΔΩΣΚΑΛΕΟΝΘΙΤΩΣΠΑΡΓΙΝΥ
ΜΕΝΩΣΟΠΩΤΩΝΦΑΝΕΡΟΝΙΕΙΟΤΙΤΑΝΟΜΟΝΟΙ
ΑΝΔΙΑΦΥΛΑΤΤΙΤΑΝΕΚΤΩΝΠΡΟΓΟΝΩΝΠΑΡΔΟΘΕΙ
10 ΣΑΝΑΠΟΛΙΣΗΓΟΣΘΕΝΙΤΑΩΝΠΟΤΤΑΝΠΟΛΙΝΣΙΦΕ
ΙΩΝΔΕΔΟΧΘΗΤΟΙΔΑΜΟΙΟΠΟΤΤΟΙΚΑΠΑΡΓΙΝΥ
ΩΝΘΗΣΙΦΕΙΩΝΕΝΤΑΣΚΟΙΝΑΣΘΥΣΙΑΣΑΣΔΑΙΞΟΙΑΠΟ
.ΙΣΥΠΑΡΧΕΜΕΝΑΥΤΟΙΣΚΑΘΑΠΕΡΚΗΤΟΙΣΠΟΛ
ΙΤΗΣΤΟΙΔΕΠΟΛΕΜΑΡΧΟΙΕΠΙΚΑΤΟΨΑΦΙΣΜΑΚΟΥ
15 ΡΩΘΕΙΕΙΑΝΓΡΑΨΑΝΘΩΤΟΨΑΦΙΣΜΑΕΝΣΤΑΛΑΝΕ.
ΤΟΙΜΕΛΑΜΠΟΔΕΙΟΙ

N. II.

ΝΙΚΙΑΣΔΙΟΝΥΣΙΟΥΕΛ.
ΞΕΠΡΟΒΕΒΩΛΕΥΜΕΝΟΝΕΙΜΕΝΑΥΤΟΙΕΠΕΙΔΗΠΟΛΕ
ΧΟΣΜΕΝΩΝΟΣΧΑΛΕΥΣΕΥΕΡΓΕΤΑΣΕΩΝΔΙΑΤΕΛΙ
ΤΑΣΠΟΛΙΟΣΑΙΓΟΣΘΕΝΙΤΑΝΔΕΔΟΧΘΑΙΤΩΙΔΑ
20 ΜΩΙΠΡΟΞΕΝΟΝΕΙΜΕΝΚΑΙΕΥΕΡΓΕΤΑΝΤΑΣΠΟΛΙ
ΟΣΑΙΓΟΣΘΕΝΙΤΑΝΥΠΑΡΧΕΙΝΔΕΑΥΤΩΙΚΑΘΑΠΕΡ
ΚΑΙΤΟΙΣΑΛΛΟΙΣΠΡΟΞΕΝΟΙΣΚΑΙΕΥΕΡΓΕΤΑΙΣΤ..
ΔΕΠΟΛΕΜΑΡΧΟΙΕΠΕΙΚΑΤΟΨΑΦΙΣΜΑΚΥΡΩΘΗ.
ΑΝΓΡΑΨΑΝΤΩΕΙΣΣΤΑΛΑΝΕΝΤΟΙΜΕΛΑΜΠΟ
25 ΔΕΙΟΙ

4–5 Le Bas ΠΑΡΙ||.ΝΘΙ, Forchh. ΝΔΡΙ||ΩΥΘΙ (nicht wie gedruckt ist Ο statt Θ)
5 zu Ende Le Bas ΣΙΦΕΙΩΝ, Forchh. ΣΙΦΕΙ..Σ
6–7 Le Bas Ε||.Ι (Ι über Ε von Z. 8), Forchh. Σ||Ι (Ι in seiner Urschrift über dem zweiten Schenkel von Μ Z. 8)
10–11 Le Bas ΣΙΦΕ||ΙΩΝ, Forchh. ΣΙΦΕΙ||ΩΝ
12 Le Bas ΑΣΔΑΙΣΟΙ, Forchh. Α<.ΞΟΙ
13–14 Le Bas ΠΟΛ||ΙΤΗΣ, Forchh. ΠΟΛΙ||ΤΗΣ
14–15 Le Bas ΚΟΥ||.ΩΘΕΙΕ, Forchh. ΚΟΥΡ||ΩΘΕΙΕΙ
15 Le Bas ΕΝΣΤΑΛΑΝΕ., Forchh. im gedruckten Text ΕΣΤΑ.ΛΜΙ, in seiner Urschrift Ε.ΣΤ u. s. w.
17–18 Le Bas ΠΟΛΙΤ.||ΚΟΣ, Forchh. ΠΟΛΕ||ΧΟΣ
18 Zu Ende Le Bas ΔΙΑΤΕΛΙ, Forchh. ΔΙΑΤΕΛ
19–20 Le Bas ΤΩΙΔΑ||ΜΩΙ, Forchh. ΤΟΙΔΑ||ΜΟΙ
23 Le Bas ΚΥΡΩΘΕ.., Forchh. ΚΥΡΩΘΗ
24 Le Bas ΕΙΣΣΤΑΛΑΝ, Forchh. ΕΣΣΤΑΛΛΑ

Mit Absicht führe ich gerade diese kleinen Verschiedenheiten beider Abschriften an, und übergehe die gröſseren Abweichungen und Lücken der Forchhammerschen Lesung, da über die Richtigkeit des Textes von Le Bas bei diesen Stellen kein Zweifel obwalten kann.

der oben stehenden sind Dorisch geschrieben, wie man es bei den Aegostheniten erwartet; ebenso der Beschluſs bei Le Bas N. 12, den auch Welcker (kl. Schriften Bd, III, S. 242 ff.) und Rangabé (Antt. Hell. Bd. II, N. 704, S. 299) herausgegeben haben. Der erste Beschluſs ist aber in Böotischem Dialekt abgefaſst. Was hierüber zu sagen ist, hat Hr. Le Bas in seinem amtlichen Bericht über seine Reise, Revue archéol. 1. partie 1844. S. 170 schon gröſstentheils vorweggenommen. Daſs der erste Beschluſs, für Siphae, Böotisch abgefaſst ist, kann als eine Artigkeit gegen die Sipheer betrachtet werden, um so mehr als die übrigen Actenstücke Dorisch sind und das Böotisch und das Dorisch verfaſste Decret, wovon wir handeln, von derselben Person abgefaſst ist; indessen ist es offenbar, daſs zur Zeit der eilf so eben bezeichneten Beschlüsse Aegosthena zu den Böotern zählte. Für die beiden hier behandelten Stücke erhellt dies aus der Böotischen Magistratur der Polemarchen, und auch der Gebrauch von ἔλεξεν in dem Praescript beider Beschlüsse stimmt mit der gewöhnlichen Fassung der Böotischen Beschlüsse überein, so wie die Formel προβεβουλευμένον εἶναι αὐτῷ wie hier in einem Böotischen Denkmal gefunden wird (C. I. Gr. N. 1570. a). In den übrigen neun Stücken findet sich das merkwürdige Praescript τοῦ δεῖνος ἄρχοντος ἐν Ὀγχηστῷ, meist mit dem Zusatz ἐπὶ δὲ πόλιος τοῦ δεῖνος: wonach anzunehmen, daſs Aegosthena damals zu Onchestos gehörte, nach dessen Archon datirt wurde, und als besondere Magistratur nur einen ἐπὶ πόλιος genannten Vorsteher hatte, eine Art ἐπιμελητής, wie der Athenische von Delos und mehrere ähnliche. Die Entfernung beider Orte von einander beweist dagegen nichts. Hr. Le Bas möchte zwar diesen Umstand aus einer Verbindung mit der Amphiktyonie von Onchestos erklären (vgl. Strab. IX, S. 412); dies genügt jedoch nicht, um das Datiren nach dem Onchestischen Archon zu begründen. Vielmehr hat man wol, als Aegosthena zu Böotien gezogen wurde, dasselbe mit Onchestos verbunden, weil nach Böotischer Sage Megareus, der Sohn des Poseidon, aus Onchestos, wo sein Sitz gewesen, nach Megara zur Hülfleistung gegen die Kreter gekommen war (Pausan. I, 39, 5, vergl. 42, 1); auch die Megarische Sage erkannte den Ursprung des Megareus von Onchestos an (vergl. um kurz zu sein, Gid. Vogt de rebus Megarensium usque ad bella Persica, S. 24). Das Decret N. 12 dagegen gehört in eine Zeit, wo Aegosthena zu Megaris zählte; denn das Praescript desselben weiset mit Bestimmtheit Megarische Verfassung nach, und auch die Aufschreibung des Decretes wird nicht den Polemarchen, sondern den Demiurgen aufgetragen, die nicht Böotisch sind. Alle diese Actenstücke dürften in das Zeitalter nach Alexander dem Groſsen bis etwa zur Zerstörung von Korinth gehören. Für die hier behandelten Stücke bemerke ich, daſs das M bald verticale, bald unten auswärts laufende Schenkel hat; das Σ hat bald diese Form, bald eine etwas zierlichere, das Φ diejenige, welche Z. 2 ausgedrückt ist.

Der Böotismus des ersten Beschlusses ist ein sehr gemäſsigter. Υ statt *οι* und *ῳ* kommt darin nicht vor; dasselbe gilt auch von andern Böotisch abgefaſsten Inschriften. ΟΥ statt *υ* findet sich nur Z. 14—15 in *κουρωθείει*, also statt des langen *υ*, niemals wie in andern Böotischen Inschriften auch statt des kurzen. Ι statt *ε* vor einem Vocal erscheint Z. 8 in *ἴει*, Z. 4—5 in *παρίωνθι*, wogegen Z. 7 *καλέονθι* steht. Auch der Dorismus von N. II ist der mildere, was namentlich Z. 21 für *ὑπάρχειν* zu merken. Der Name des Verfassers ist in beiden Stücken in gemeinem Dialekt gesetzt, *Νικίας Διονυσίου*; der Name des Völkleins folgt dagegen den verschiedenen Dialekten, dem Böotischen im ersten Beschluſs, *Ἡγοσθενιτάων*, *Ἡγοσθενίτης*, dem Dorischen im zweiten, *Αἰγοσθενιτᾶν*. Einige Besonderheiten oder Abweichungen von der strengen Regel des Böotismus erwähne ich bei den einzelnen Stellen.

2. *αὐτῷ*. Das ΟΙ des Dativs des Singulars habe ich hier, Z. 11 in ΤΟΙΔΑΜΟΙ und Z. 16 in ΤΟΙΜΕΛΑΜΠΟΔΕΙΟΙ durch *ῳ* wiedergegeben, da ich noch nicht überzeugt bin, daſs die Böoter *αὐτοῖ*, *τοῖ δάμοι* u. s. w. gesprochen haben. Ich halte das ΟΙ für archaistische Schreibart; auch in dem Dorischen Stück steht Z. 17 ΑΥΤΟΙ, Z. 24—25 ΤΟΙΜΕΛΑΜΠΟΔΕΙΟΙ, neben ΑΥΤΩΙ Z. 21 und ΤΩΙΔΑΜΩΙ Z. 19—20, wenn nicht hier vielmehr Forchhammers ΤΟΙΔΑΜΟΙ das richtige ist.

2. *ἐπιδή*. Der vollkommene Böotismus erfordert *ἐπιδεί*, wie C. I. Gr. N. 1569. a. III und in der Inschrift von Chorsia (Halkyonia S. 34) Z. 2.

2. *τῇ πόλι*. Statt *αι* und *ᾳ* sagen die Böoter *ῃ*; daher *τῇ* für das Dorische *τᾷ*: denn den Umwandelungen der Böoter liegt

immer das Dorische zu Grunde. Hieraus ist es auch zu erklären, daſs die Böoter *ἠ* für die Bedingungspartikel *εἰ* sagten und für *καὶ εἰ* ebenso *κἠ* (C. I. Gr. N. 1569. a. III); *ἠ* steht statt des Dorischen *αἰ*. Dies ist in meiner Introd. Inscr. Boeot. I, §. 8 zu bemerken vergessen worden, und der Böotismus *ἠ* für das *εἰ* der Bedingung durch irgend einen Zufall in §. 9 vermerkt, wohin er nicht gehörte.

2. *Σιφείων.* Stephanos von Byzanz kennt nur zwei gentilicia von Siphae oder Siphe: *Σιφαῖος* und *Σιφαιεύς* (*Σιφαεύς* Apoll. Rhod. I, 105). Auf das erstere kann für unsere Inschrift nicht zurückgegangen werden; denn der Nomin. plur. endigt in ihr auf Sigma (Z. 5). Will man auf *Σιφαιεὺς* zurückgehen, so muſs man *Σιφειῶν* betonen (vorausgesetzt, daſs die Betonung der Böoter die gemein Griechische gewesen sei, der ich hier folge): *Σιφαιεὺς* wäre alsdann zuerst in *Σιφηεύς*, und hernach, als ob dieses nicht schon selbst Böotisch sei, nochmals umgewandelt worden in *Σιφειεύς*, ein Verfahren, wovon ich schon früher Beispiele nachgewiesen habe (Introd. Inscr. Boeot. I, §. 5); ferner müſste *Σιφειέων* in *Σιφειῶν* zusammengezogen sein, wie *Πειραιῶς* und dgl., besonders *Χαλειῶν* C. I. Gr. N. 1567. Diese Inschrift ist jedoch nicht Böotisch sondern Lokrisch, und die Zusammenziehung hat in unserem Böotischen Denkmal keine groſse Wahrscheinlichkeit. Die öfter hier wiederkehrende Form *Σιφείων* erklärt sich streng Böotisch aus einem gentilicium *Σιφεύς*; *Σιφείων* ist Böotisch statt der bekannten Form *Σιφήων*, wie von *Φωκεὺς Φωκῆες* und Böotisch *Φωκεῖες* (Introd. Inscr. Boeot. I, §. 5), wohin auch *Χορσιείων* in der Inschrift von Chorsia (Halkyonia S. 34) Z. 3 gehört. Hiernach ist Z. 5 *Σιφεῖ[ε]ς* zu ergänzen; die Lücke beträgt nur Einen Buchstaben, nicht wie Forchhammer notirt hat, zwei: dies erhellt auch aus der Vergleichung der übrigens offenbar falschen Lesart bei Le Bas, in welcher ΩN die Stelle von [E]Σ einnimmt.

4. [*κ*]*αλῖ.* Böotisch für *καλεῖ*, wie anderwärts *ἄρχι*, *ἀπέχι* und unten Z. 9·*διαφυλάττι.* Es ist hier die zusammengezogene Form *καλεῖ* böotisirt, obgleich Z. 7 die unzusammengezogene *καλέονθι* angewandt ist.

4—5. *παρίωνθι.* S. unten zu Z. 7—8.

5. *κανταῦτά.* Statt *καττανῦτά*; Beispiele und Analogien s. bei Ahrens dial. Dor. S. 354. dial. Aeol. S. 213.

5. Σιφεῖ[ε]ς. S. oben zu Z. 2.

6. *ἐκτεθήκανθι.* Τέθηκα statt *τέθεικα* ist unbegreiflich; selbst das gemein Griechische *τέθεικα* leiten die Grammatiker aus dem Böotischen ab, und statt *ἀνέθηκα* sagten die Boeoter *ἀνέθεικα*, indem *η* Böotisch in *ει* übergeht, *ει* aber nicht in *η*, sondern in *ι*.

6—7. ἐ||[π]ί. So habe ich nach dem Texte von Le Bas und nach bekanntem Sprachgebrauch ergänzt. Folgt man der oben in der verschiedenen Lesart angegebenen Stellung der Züge in Forchhammers Urschrift, so kann man statt dessen ἐ||[ν] setzen, welches dem Sprachgebrauch dieses Decretes entspricht.

7—8. *τὼς παργινυ||μένως.* Forchhammer und Le Bas stimmen hier vollkommen überein, auſser daſs ersterer statt ΜΕΝΩΣ nur ΜΙ.ΩΣ hat. Daſs zwischen dem von Z. 7 und 8 überlieferten etwas fehle, davon ist keine Anzeige vorhanden, und wollte man annehmen, es fehle etwas am Schluſs von Z. 7, etwa O, so würde man sich die Erklärung nur erschweren. Das Verbum, dessen Particip wir hier haben, kommt in diesem Decret sicher noch einmal vor, nämlich Z. 11—12 ΠΑΡΓΙΝΥ||ΩΝΘΗ, wo wie Forchhammer in dem gedruckten Text ausdrücklich versichert, am Ende von Z. 11 nichts fehlt; eben so wenig fehlt etwas am Anfang von Z. 12. Diese auffallenden Formen enthalten etwas sehr merkwürdiges, nämlich ein Verbum in *μι*: *γίνυμαι*, womit zunächst *τίνυμαι*, *κτίνυμι* vergleichbar ist. Das Particip hiervon ist das hier überlieferte *γινύμενος*, wie *δεικνύμενος*. Im Conjunctiv trat aber wie in dem gewöhnlichen Paradigma das *ω* zu: wie *δεικνύωνται*, so *παργινύωνται*; und eine Böotische Form für letzteres ist *παργινύωνθη*. Statt *αι* sagen nämlich die Böoter *η*, namentlich auch in den Verbal-Endungen der dritten Person, wie *κεκόμιττη*, *ὀφείλετη*. Ferner ist schon längst nachgewiesen (Introd. Inscr. Boeot. I, §. 12), daſs in den Verbal-Endungen auf *ντι*, wie *ἔωντι* (*ὧτι*), *ἔχωντι*, *ἀποδεδόαντι*, in welchen das Dorische *τ* in andern Dialekten zu Sigma wird, *ἔωσι* oder *ὧσι*, *ἔχωσι*, *ἀποδεδόασι*, die Böoter statt *τ* ein *θ* setzten, also *ἴωνθι*, *ἔχωνθι*, *ἀποδεδόανθι*, wohin in unserer Inschrift καλέονθι Z. 7, ἐκτεθήκανθι Z. 6, παρίωνθι Z. 4—5 gehört. Hierbei blieb man jedoch nicht stehen; man dehnte die Umwandelung des ντ in νθ auch auf andere Verbal-Endungen aus, in welchen das τ nicht in andern Dialekten zum Sigma wurde: eine Ausdehnung, die als anomal zu betrachten ist, wie häufig in den Sprachen der Gebrauch die Analogie überschreitet, und die daher auch nicht allgemein galt, sondern nur von einzelnen unbewuſst gemacht wurde. So haben wir Z. 15 ἀνγραψάνθω statt des Dorischen ἀνγραψάντω, und in der Lebadeischen Inschrift bei Le Bas N. 765. a ἀπεγράψανθο, daneben aber in einem gleichartigen Denkmal auf demselben Steine, in b, ἀπεγράψαντο, was überhaupt das gewöhnliche ist. Endlich gehört dahin die Form ἐστροτεύαθη, welche in drei Orchomenischen Inschriften vorkommt, bei Le Bas N. 624, 625, 626. In N. 624 (Ussing Inscr. Gr. inedd. N. 52. S. 41) steht Z. 9—10 ΤΥΙΓΡΑΤ..‖ΕΣΤΡΟΤΕΥΑΘΗ, in N. 625 (Leake Travels in north. Gr. Bd. II, N. 37, Keil Syll. Inscr. Boeot. III. S. 13) Z. 26—27 ΤΥ..ΡΑΤΟΝ‖ΕΣΤΡΟΤΕΥΑΘΗ, in N. 626 (Curtius im Rh. Mus. 1843 S. 108, Keil a. a. O. III, S. 3 f.) Z. 6 ΤΟΝΓΡΑΤΟΝΕΣΤΡΟΤΕΥΑΘΗ. Es bedarf daher keiner Ausführung, daſs nicht mit Ahrens (dial. Dor. S. 517) ἐστροτεύαον gelesen werden kann; ohnehin ist στρατευάω unglaublich: nur über das Vorhergehende, nicht aber über ἐστροτεύαθη kann man zweifelhaft sein, und ich bemerke gelegentlich, daſs N. 624 und 625 meines Erachtens ΤΥΙ anzuerkennen ist, so daſs N. 625 ΤΥ[ΙΓ]ΡΑΤΟΝ zu ergänzen; ferner daſs N. 626 ΤΟΙΙ statt ΤΟΝ gestanden haben wird. Τοιῒ ist soviel als τοίδε, und τυῒ ebenfalls, indem τὺ = τοὶ oder οἱ; in beiden vertritt das δεικτικὸν ὶ die Stelle des δε, wie C. I. Gr. N. 11 in τοῒ und ταῒ, was ich noch für sicher halte. Auch in der Inschrift von Kopae C. I. Gr. N. 1574. 2 erkenne ich jetzt in ΤΟΝ jenes ΤΟΙΙ (τοιῒ); nicht ΤΟΙ (τοὶ) wie Ahrens a. a. O. der für τοὶ statt οἵδε oder τοίδε nur eine Kopaische Inschrift bei Ulrichs (Keil a. a. O. IV, S. 18) anzuführen weiſs; die Lesart ist mir aber zweifelhaft. Le Bas (N. 600. 7) hat dafür FOI, womit freilich nichts anzufangen ist. Doch ich kehre zu dem sichern ἐστροτεύαθη zurück. Dies ist nichts anderes als ἐστράτευνται, ein Perfectum, welches in jenen Inschriften ganz an seiner Stelle ist, obwohl man den Aorist erwarten könnte. Statt *νται* setzte man *νϑη*; der weicheren Aussprache wegen wurde dann *ἐστρότευνϑη* in *ἐστροτεύαϑη* verwandelt, wie *πέπαυνται* Ionisch *πεπαύαται*. Nach allem diesem ist es klar, daſs das Z. 11—12 vorkommende *παργινύωνϑη* statt *παργινύωνται* steht und zu einem Verbum in *μι γίνυμαι* gehört. Zwar könnte jemand sagen, in *παργινυμένως* stehe vermöge eines Böotismus *υ* statt *ο* oder statt eines die Stelle des *ο* vertretenden kurzen *ου* (wie in *Διουςκορίδα*, Inschr. von Tanagra bei Le Bas N. 455 *ου* statt des kurzen *ο* steht); aber abgesehen davon, daſs sich hieraus die Form *παργινύωνϑη* nicht erklären lieſse, wird *ο* und *ου* im Böotischen nicht zu *υ*, sondern umgekehrt nur *υ* zu *ου*, wie *σὺν σούν*, *ὄνυμα ὄνουμα*. Was das *παργινύωνϑη* betrifft, so schien mir Anfangs in ΠΑΡΙ||ΩΝΘΙ Z. 4—5 ebenfalls ΠΑΡ[ΓΙΝΥ]-||ΩΝΘ[Η] zu liegen, da die Formel ganz dieselbe zu sein schien wie Z. 11—12: doch befremdete mich die Übereinstimmung beider Abschriften in dem letzten Ι Z. 4 und vorzüglich in dem Ι der Endung Z. 5. Wollte man *παρ[γινύ]||ωνϑι* lesen, so wäre dies statt eines unerhörten *παραγίνωσι*; dies wird aber niemand für richtig halten, zumal neben *παργινυμένως* und *παργινύωνϑη*. Unbedingt verwerfe ich die Meinung, der Schreiber könne ein Ι für Η gesetzt haben, weil ihm itacistisch *η* wie *ι* geklungen habe. Ich läugne nicht, daſs der Böotische Dialekt in gewisser Art, die ich hier nicht näher bezeichne, zu der Umwandelung der alten Aussprache in die Neugriechische beigetragen haben könne; aber daſs das *η* den Böotern nicht wie *ι* klang, läſst sich aus ihrem System der Umwandelungen hinlänglich klar machen, worauf ich hier ebenfalls nicht weiter eingehen mag. Doch es bedarf das ΠΑΡΙ||ΩΝΘΙ Z. 4—5 weder einer Ergänzung noch einer Verbesserung. *Παρίωνϑι* ist Böotisch statt *παρέωσι*, *παρῶσι* (vergl. oben S. 486): der Verfasser hat hier, um gemein Griechisch zu sprechen, statt *ὁπόσοι ἂν παραγίνωνται* das gleichlautende *ὁπόσοι ἂν παρῶσι* = *τοὺς παρόντας* gesetzt.

8. *ὅπωτ ὦν*. ΟΠΩΤ beruht auf der Lesung von Le Bas; Forchhammer hat dafür eine Lücke. Τ statt *σ* am Ende des Wortes ist höchst auffallend; eher würde man es in der Mitte, in *ὁπωςῶν* vertragen. Hier ist aber *ὦν* von dem vorhergehenden Wörtchen gesondert.

9—10. παρδοθεῖ||σαν. Die Böotische Umwandelung von ει in ι findet keine Anwendung in den Formen, in welchen ει aus εν entstanden ist, wie παρδοθὲνς παρδοθείς.

12. δαΐζοι. Der Optativ ist sicher, und scheint von der indirecten Rede herzurühren; das gewöhnlichere ist αἴ κα mit dem Conjunctiv. Die Lesart ΔΑΙΣΟΙ kann ich nicht erklären; ich habe daher Forchhammers I aufgenommen; wodurch δαΐζοι entsteht, was vom Vertheilen des Fleisches bei den Opfermahlen hergenommen, die Bedeutung der Feier der Opfermahle, wie δαῖσαι γάμον und dgl. erhalten haben könnte. Gäbe nicht Le Bas ausdrücklich ΔΑΙ, so könnte man an [ΡΕ]ΙΟΙ denken. Übrigens erforderte der volle Böotismus δαΐδδοι (oder δαΐδδυ).

14—15. κου||ρωθείει. Das Ρ setzt Forchhammer am Ende von Z. 14; Le Bas hat es gar nicht, läſst aber dessen Stelle zu Anfang von Z. 15 frei. Dieselbe schwer begreifliche Verschiedenheit der beiden Abschriften in Rücksicht der Stelle eines Buchstaben zu Ende der Zeile oder zu Anfang der folgenden ist in der verschiedenen Lesart oben bei Z. 10—11, 13—14 bemerkt; ich folge in der Stellung Le Bas, habe also Z. 15 zu Anfang das bei Forchhammer Z. 14 zu Ende erhaltene Ρ eingesetzt. Die Endung dieses Zeitwortes ist bei Le Bas ΘΕΙΕ, bei Forchhammer ΘΕΙΕΙ: mit ersterem ist nichts anzufangen; da aber das letzte Ε nicht müſsig sein dürfte, so ist wohl anzunehmen, dsſs ΘΕΙΕΙ richtig sei. Ἐπί κα = ἐπειδὰν erfordert den Conjunctiv, im gemein Griechischen κυρωθῇ. Die Form ἴει = ἔῃ (ῇ) Z. 8 zeigt, daſs in dieser Inschrift in der conjunctivischen Endung ει statt ῃ eintritt, übereinstimmend mit Ahrens dial. Aeol. S. 209, daſs dieses ῃ im Böotischen durch ει gegeben worden sei, während ich nach C. I. Gr. N. 1569 a. III aufstellte, es sei in ῃ übergegangen: in einer andern Stelle N. 1568 habe ich es zweifelhaft gelassen, ob κατασκευάττῃ statt κατασκευάσσῃ oder statt κατασκευάσσαι stehe. Statt κυρωθῇ hätten also die Böoter κουρωθεῖ gesprochen. Hier aber finden wir κουρωθείει. Bekanntlich ist die Endung des 1. und 2. Aor. Pass. ῶ, ῇς, ῇ aus έω, ἔῃς, ἔῃ entstanden, welches im Ionismus festgehalten worden ist, wie εὑρεθέω u. s. w.; es findet aber überdies eine Zerdehnung in εἴω, εἴῃς, εἴῃ oder ἤω, ἤῃς, ἤῃ in den Homerischen Formen des Aor. 2 δαμείῃς, σαπήῃ u. s. w. und in analogen Formen von Verbis in μι statt, welche Zerdehnung auch auf den Aor. 1 anzuwenden unbedenklich ist. Diese scheint im Böotischen fortgedauert zu haben. Aus der Zerdehnung in εἴῃ jedoch würde als Böotisch κουρωθίει folgen; aus der Zerdehnung in ἤῃ dagegen folgt εἴει, was hier vorkommt, da η und ῃ in ει übergehen.

15. ἐν στάλαν. So Le Bas, und auch in der Urschrift von Forchhammer war Raum für einen Buchstaben zwischen Ε und Σ gelassen. Es erledigt sich hierdurch die Möglichkeit, die nach Forchhammers gedrucktem Text vorhanden schien, es habe der Schreiber ἐστάλαν geschrieben, was nach mehreren Beispielen, wovon Franz Elemm. epigr. Gr. S. 110—127 einige nachweist, hätte angenommen werden können.

17—18. Πολέ[μαρ]||χος. So nach Forchhammer. Nach Le Bas ergäbe sich Πολίτ[ι]||κος, ein auf jeden Fall seltner Name. Ob Forchhammer Ε statt ΙΤ, oder Le Bas ΙΤ statt Ε gelesen, läſst sich schwer entscheiden; da am Ende von Z. 17 sicher etwas fehlt, ist anzunehmen, daſs an dieser Stelle die Schrift etwas verwischt oder erloschen ist.

18. διατελ[εῖ]. Daſs auch hier am Ende der Zeile die Schrift schwer erkennbar sei, läſst sich daraus schlieſsen, daſs Forchhammer nur noch das Λ hat, wogegen Le Bas ΛΙ giebt. Fehlt nichts hinter ΛΙ, so muſs man annehmen, der Steinschreiber habe in diesen Dorischen Theil den Böotismus διατελῖ (wie Z. 4 καλῖ) gebracht; ich finde es wahrscheinlicher, daſs διατελεῖ stand.

23. κυρωθῇ[ι]. So nach Forchhammers Lesart. Nach Le Bas wäre κυρωθε[ῖ] zu lesen, wenn man nicht ΕΙ als archaistische Schreibart für ῃ ansehen will. Gegen letztere Meinung spricht Ahrens dial. Dor. S. 294 in Bezug auf den Dorismus, einigermaſsen auch in Bezug auf Attische Inschriften. Für die Attischen fehlt es nicht an Beweisen, daſs ΕΙ statt ΗΙ in denselben oft rein archaistisch vorkommt; und ich kann mich auch noch nicht überzeugen, daſs in den Dorischen Inschriften das ΕΙ des Conjunctivs nicht bloſs ein Archaismus der Schrift sei. Wenn übrigens Le Bas ΚΥΡΩΘΕ . . zeichnet, so hüte man sich κυρωθε[ίῃ] zu vermuthen; denn ἐπεί κα = ἐπειδάν erfordert den Conjunctiv.

24. εἰς στάλαν. Die Lesart schwankt zwischen εἰς und ἐς, und beides kommt in Inschriften des milderen Dorismus vor (Ahrens dial. Dor. S. 359). Ich habe das erstere vorgezogen, da es theils vor στάλαν, theils vor τὸ Ὀλυμπιεῖον, theils vor τὸν δᾶμον in der Dorischen Inschrift von Aegosthena Le Bas N. 12 und in Megarischen Inschriften sehr häufig vorkommt, wie C. I. Gr. N. 1052, und in den von Le Bas N. 26 ff. in der Ephem. archaeol. N. 1327 ff. und von Rangabé Antt. Hell. Bd. II, N. 693 ff. herausgegebenen; obgleich in den beiden letzteren Texten hier und da auch ΕΣΣΤΑΛΑΝ und ΕΣΤΟΝΔΑΜΟΝ erscheint. Der sorgfältige Französische Herausgeber giebt in allen Stellen ΕΙΣ.

---

19. Nov. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Pinder las eine Abhandlung des Hrn. Parthey über die Erdkunde des alten Aegyptens und legte 16 dazu gehörige Kartenzeichnungen vor.

Hierauf las Hr. Weber über das Vançabrâhmaṇa des Sâmaveda.

British Museum 5347 = *A.*
Bodley. Wilson 451 = *B.*

ओं नमः सामवेदाय । ओं नमो ब्रह्मणे नमो ब्राह्मणेभ्यो नम आचार्येभ्यो नम ऋषिभ्यो नमो देवेभ्यो नमो वेदेभ्यो नमो वायवे च मृत्यवे च विष्णवे च नमो वैश्रवणाय चोपजाय च ।

शर्वदत्ताद् गार्ग्या
शर्वदत्तो गार्ग्यो रुद्रभूतेर् द्राह्यायणे
रुद्रभूतिर् द्राह्यायणिस् त्राताद् ऐषुमतात्

त्रात ऐषुमतो निगडात् पार्णवल्केर्
निगडः पार्णवल्किर् गिरिशर्मणः काण्ठेविद्धेर्
गिरिशर्मा काण्ठेविद्धिर् ब्रह्मवृद्धेश् छन्दोगमाहकेर्
ब्रह्मवृद्धिश् छन्दोगमाहकिर् मित्रवर्चसः स्थैरकायनान्[1])
मित्रवर्चाः स्थैरकायनः[1]) सुप्रतीताद् औलुण्ड्यात्
सुप्रतीत औलुण्ड्यो बृहस्पतिगुप्ता छायस्थेर्
बृहस्पतिगुप्तः शायस्थिर् भवत्राता छायस्थेर्
भवत्रातः शायस्थिः कुस्तुका छार्कराक्षात्[2])
कुस्तुकः शार्कराक्षः[2]) श्रवणदत्तात् कौहला
छ्रवणदत्तः कौहलः सुशारदा छालङ्कायनात्
सुशारदः शालङ्कायन ऊर्जयत औपमन्यवात्
ऊर्जयन्न् औपमन्यवो भानुमत औपमन्यवाद्
भानुमान् औपमन्यव आनन्दजाच् चान्धनायनाद्
आनन्दजश् चान्धनायनः शाम्बा छार्कराक्षात्
काम्बोजाच् चौपमन्यवा
छाम्बः शार्कराक्षः काम्बोजश् चौपमन्यवो मद्रगारा छौङ्गायनेर्
मद्रगारः शौङ्गायनिः सातेर् औष्ट्राक्षेः
सातिर् औष्ट्राक्षिः सुश्रवसो वार्षगण्यात्
सुश्रवा वार्षगण्यः प्रातरह्नात्[3]) कौहलात्
प्रातरह्नः[3]) कौहलः केतोर् वाज्यात्
केतुर् वाज्यो मित्रविन्दात् कौहलान्
मित्रविन्दः कौहलः सुनीथात् कापटवात्
सुनीथः कापटवः सुतेमनसः शाण्डिल्यायनात्

---

[1]) Dentales *n* AB.

[2]) So B. °रकरा° A. — Ebenso bei nro. 17.

[3]) °रंह्नात् und रंह्नः B. Dentales *n* AB.

सुतेमनाः शाण्डिल्यायनोऽꣳशोर् धानंजय्याद्
अꣳशुर् धानंजय्यः ॥ १ ॥

अमवास्या च्छाण्डिल्यायनाद् राधाच्च गौतमाद्
राधो गौतमो4) गातुर् गौतमात् पितुर्
गाता गौतमः संवर्गजितो लामकायनात्
संवर्गजिल् लामकायनः शाकदासाद् भाडितायना
च्छाकदासो भाडितायनो विचक्षणात् ताण्ड्याद्
विचक्षणस् ताण्ड्यो गर्दभीमुखा च्छाण्डिल्यायनाद्
गर्दभीमुखः शाण्डिल्यायन उदरशाण्डिल्यात् पितुर्
उदरशाण्डिल्योऽतिधन्वनश्च शौनकान् मशकाच्च गार्ग्यान्
मशको गार्ग्यः स्थिरकाद् गार्ग्यात् पितुः
स्थिरको गार्ग्यो वासिष्ठाच् चैकितानेयाद्
वासिष्ठश् चैकितानेयो वासिष्ठाद् आरैहण्याद्5) राजन्याद्
वासिष्ठ आरैहण्यो5) राजन्यः सुमन्त्राद् बाभ्रवाद् गौतमात्
सुमन्त्रो बाभ्रवो गौतमः शूषाद् वाह्नेयाद् भारद्वाजा
च्छूषो वाह्नेयो भारद्वाजोऽरालाद् दात्रेया6) च्छौनकाद्
अरालो दात्रेयः7) शौनको दृतेर् ऐन्द्रोता च्छौनकात् पितुर्
दृतिर् ऐन्द्रोतः8) शौनक इन्द्रोता च्छौनकात् पितुर् एवे
-न्द्रोतः9) शौनको वृषशुष्णाद् वातावताद्10)
वृषशुष्णो वातावतो निकोथकाद्11) भायजात्यान्
निकोथको भायजात्यः प्रतिथेर् देवतरथात्

---

4) s. nro. 13 in kha*ṇḍ*a 3.
5) So A. °रिहंणयात् und °रिहंणयो B.
6) So B. दारेया° A. Ob दार्तेयाद्?
7) So B. अरात्रेयः A. Ob दार्तेयः?
8) इन्द्रोत AB.
9) -न्द्रितः A.
10) वालावताद् A.
11) °थयाद् A.

प्रतिथिर् देवतरथो देवतरसः शावसायनात् पितुर्
देवतराः शावसायनः शवसः पितुर् एव
शवा अग्निभुवः काश्यपाद्
अग्निभूः काश्यप इन्द्रभुवः काश्यपाद्
50 इन्द्रभूः काश्यपो मित्रभुवः काश्यपान्
मित्रभूः काश्यपो विभण्डकात् काश्यपात् पितुर्
विभण्डकः काश्यप ऋष्यशृङ्गात् काश्यपात् पितुर्
ऋष्यशृङ्गः काश्यपः कश्यपात् पितुर् एव
कश्यपोऽग्नेर्
55 अग्निर् इन्द्राद् इन्द्रो वायोर् वायुर् मृत्योर् मृत्युः
प्रजापतेः प्रजापतिर् ब्रह्मणो 60 ब्रह्मा स्वयम्भूस् तस्मै
नमस् तेभ्यो नमः ॥२॥

आचार्येभ्यो नमस्कृत्वाऽथ वंशस्य कीर्तयेत् ।
स्वधा पूर्वेषां भवति नेताऽऽयुर्दीर्घमश्नुत
ऽइत्युक्त्वाऽनुक्रामेद्वंशमा ब्रह्मणो नयन्

अर्यमभूतेः कालबवाद्
अर्यमभूतिः कालबवो भद्रशर्मणः कौशिकाद्
भद्रशर्मा कौशिकः पुष्ययशस(12) [औदव्रजेः(13)
पुष्ययशा औदव्रजिः संकराद् गौतमाद्
5 संकरो गौतमोऽर्यमराधाच्च गोभि]लात्
पूषमित्राच्च गोभिलात्
पूषमित्रो गोभिलोऽश्वमित्राद् गोभि[लाद्(14)
अश्वमित्रो गोभिलो वरुणमित्राद् गोभिलाद्
वरुणमित्रो गोभि]लो मूलमित्राद् गोभिलान्
मूलमित्रो गोभिलो वत्समित्राद् गोभिलाद्

---

12) पुष्पय° A.
13) [औद° bis गोभि] fehlt A.
14) [लाद् bis गोभि] fehlt A.

10 वत्समित्रो गोभिलो गौल्गुलवीपुत्राद्15) गोभिलाद्
गौल्गुलवीपुत्रो गोभिलो बृहद्वसोः पितुर्
बृहद्वसुर् गोभिलो गोभिलादेव
गोभिलो राधाच्च गौतमात्16)
समानं परं समानं परम् ॥३॥

इति वंशब्राह्मणम् समाप्तम् ॥

Schon in dem ersten Hefte der Indischen Studien (I, 42) hatte ich gelegentlich auf diese Lehrerlisten in A. aufmerksam gemacht. Bei meinem leider nur kurzen Aufenthalt in England im Laufe dieses Sommers richtete ich mein Augenmerk auch auf sie, und hatte das Glück in der Oxforder Sammlung eine zweite Handschrift davon aufzufinden. Dieselbe (*B*) enthält auſser diesem vaṇçabrâhmaṇa noch einige andere zum Sâmaveda gehörige Brâhmaṇa, nämlich 1. das *saṃhitopanishadaṃ* brâhmaṇam in 5 khaṇḍa (athâtaḥ saṃhitopanishado vyâkhyâsyâmaḥ, foll. 7), 2. den *devatâdhyâya* in 4 khaṇḍa (agnir indraḥ —, foll. 5), 3. unser *vaṇçabrâhmaṇa* (foll. 4). 4. das *shaḍviṇçam* (foll. 50). 5. das *ârsheyam* (foll. 30). Die beiden ersten derselben finden sich auch in *A.* vor, doch so, daſs der *devatâdhyâya* zuerst steht, darauf das *saṃhitop*°. folgt. Beide sind sehr wenig alterthümliche Produkte, voll etymologisch-grammatischer Mystik nichtigen Inhalts,17) ganz im Stil und der Art eines anderen dgl. Werkes, des *sâmavidhânabrâhmaṇa* (British Museum 5356), welches in der Weise des Ṛigvidhâna in drei prapâṭhaka von der Sühnkraft etc. der Recitation der einzelnen sâman handelt. Die genannten sechs,

---

15) °ल्गुल्वी° B.

16) s. nro. 27 der vorigen Liste.

17) In khaṇḍa 2 des saṃhitop. heiſst es: sarvatra *Prâcya-Pâncâlishu* (s. Ind. Stud. IV, 75. 231. Müller Rik Pr. I, 137) muktaṁ sarvatrâ 'muktam: und in kh. 5 tad etat *Kaukuruṇḍer* vacanaṃ vedayante (vgl. *Kaukuvâdi* im Pravarâdhyâya, in meinem Catal. der Berl. S. H. pag. 58, 1.).

in Gemeinschaft mit dem *Pancavinçam* und der *Chândogyopanishad*, sind die acht Brâhma*n*a des Sâmaveda, welche Sâya*n*a in seinem Commentar zum Sâmavidhânabrâhma*n*a aufführt, s. Müller in der Vorrede zu seiner Ausgabe des Ṛigveda vol. I, pag. XXVII not. (vgl. auch die Unterschrift in Chambers 271, Catalog pag. 69):

> ash*t*au hi brâhma*n*agran*t*hâ*h* *praudham* brâhma*n*am âdimam |
> *shadvinç*âkhya*m* dvitîya*m* syât, tata*h* *sâmavidhir* bhavet ||
> *ârsheyam devatâdhyâyam* bhaved *upanishat* tata*h* |
> *samhitopanishad vanço*, granthâ ash*t*âv itîritâ*h* ||

Die hohe Bedeutung der Listen unseres *vançabrâhmana* nun beruht nicht gerade in ihrer Glaubwürdigkeit als solche, in der Authentität ihrer Reihenfolge: da die sechs höchsten Spitzen durchaus mythischer Art sind, wird man für die 54 jüngeren Glieder schwerlich eine absolute Richtigkeit beanspruchen, resp. bei etwaiger, willkürlicher Berechnung von 25 Jahren für die Lehrzeit eines Jeden für dieselben einen Zeitraum von 1350 Jahren in Anspruch nehmen dürfen! Zwar giebt es den aufgeführten Reihen einen gewissen Anstrich von Authentität, dafs nur bei einzelnen derselben (s. 28. 33. 35. 41. 42. 46. 47. 51-53) sich der Beisatz *pituh* findet, was auf eine reale Tradition hinzuweisen scheint:[18] indessen werden wir doch wieder stutzig, wenn sich (53) Kaçyapa selbst, diese offenbar zunächst rein mythische Persönlichkeit, an ihrer Spitze findet Andrerseits ist aber der Name *Kâmboja* in nro. 17, resp. der Beisatz *râjanya* in nro. 38. bemerkenswerth genug in einer solchen Liste, und zu auffällig, um nicht wirklich historisch zu sein. Es tragen überhaupt mehrere der aufgeführten Namen ein zu individuelles, persönliches Gepräge, um als eine Erfindung resp. in ihrer Gesammtheit blos als gemachte Zusammenstellung betrachtet werden zu können. Sie stehen in letztrer Beziehung in sehr scharfem Gegensatze zu dem Schlufsva*n*ça des Sâmavidhânabrâhma*n*a, wo es also heifst: „so'ya*m* prâjâpatyo vidhis, tam imam prajâpatir B*r*ihaspataye provâca, B*r*ihaspatir Nâradâya, Nârado Vishvaksenâya 19), Vishvakseno Vyâsâya Pârâçaryâya, Vyâsa*ḥ* Pârâçaryo Jaiminaye, Jaimini*ḥ* Paushpi*ṇḍ*yâya 20), Paushpi*ṇḍ*ya*ḥ* Pârâçaryâya*ṇ*âya, Pârâçaryâya*ṇ*o Bâdarâya*ṇ*âya, Bâdarâya*ṇ*as Tâ*ṇḍ*i-Çâ*ṭ*yâyanibhyâm, Tâ*ṇḍ*i-Çâ*ṭ*yâyaninau bahubhya*ḥ*, [so 'yam anûcânâya brahmacâri*ṇ*e samâvartamânâyâ "khyeya(*ḥ*), upâdhyâyâya grâmavara◡̇ sahasra◡̇ çveta*ṃ* câçva*ṃ* pradâyâ 'nujnâto vâ ya*ṃ* kâma*ṃ* kâmayate tam âpnoti ‖ 9 ‖. *Dies* sind fast lauter Schulnamen, und zwar in etwas wunderlicher Reihenfolge. Unsere Listen hier dagegen enthalten wohl ziemlich sicher die Namen wirklich historischer Persönlichkeiten und nur ihre Gruppirung, resp. Reihenfolge unterliegt gerechtem Bedenken, theils schon an und für sich, da ein wirklich echt historisches Document der Art in Indien wenig glaublich ist 21), theils aber auch deshalb, weil alte und neue Namen darin in einer eigenthümlichen Mischung erscheinen, s. im Verlauf. Wir halten darum für gerathen, von der Reihenfolge selbst, als etwaiger historischer Basis für ein luftiges Gebäude vedischer Chronologie völlig zu abstrahiren, und uns zunächst nur durch die Namen selbst im Allgemeinen über die etwaige Herkunft etc. der betreffenden Sâma-Theologen belehren zu lassen. Es werden sich dadurch einige der Resultate bestätigen, die wir schon früher gewonnen haben, besonders was den mehr westlichen Ursprung der Sâma-Literatur gegenüber dem mehr östlichen der Yajus-Literatur anbelangt.

---

[18] Für unsern va*n*ça gilt hiernach die alte Sitte, dafs stets der Vater der Lehrer seines Sohnes war (vgl. Çatap. I, 6, 2, 4, und bei Karka zu Kâtyây. hautrasûtra I, 7. das Citat: ida ha pitaivâ'gre 'tha putro 'tha pautra iti çrutatvât) nur als Ausnahme.

---

19) s. Wilson Vish*ṇ*upur. pag. 268. 453. Mahâbhâr. II, 300.

20) s. Pravarâdhyâya. im Catal. der Berl. S. H. pag. 55, 21. Wilson Vish*ṇ*up. pag. 282.

21) Stellen wie Çatap. V, 4, 5, 4. (Kâty. XV, 8, 16). Lâ*ṭ*y. IX, 2, 5 — 7: „te daça mât*ṛ*îr daça pit*ṛ*în ity anvâkhyâya prasarpeyur â daçamât purushâd iti hy âha, yatrâ 'brâhma*ṇ*îm adhigaccheyur brâhma*ṇ*yaivâ'bhyâsa*ṃ* daça sampûrayeyu*ḥ*, *asmaranta*çca (scil. nâmâni) yata*ḥ* smareyu*ḥ* (tasyaivâ 'bhyâsa*ṃ* kuryur nâmna*ḥ*)" lassen zwar (vgl. auch Çat. I, 8, 3, 6.) auf traditionelle Geschlechtsregister (vgl. pravara, ârsheya) schlieſsen, bekunden aber andrerseits auch gerade deren Mangelhaftigkeit („man findet nur 2 oder 3 pitâmahân somapân" Çatapatha V, 4, 5, 4, s. auch schol. zu Kâty. IV, 1, 12).

Zunächst liegt auf der Hand, dafs wir hier zwei Listen vor uns haben: die eine in khaṇḍa 1. 2, vielleicht der Schule der *Gârgya* angehörig, der wenigstens das jüngste Glied angehört (*vayam* ist zu nro. 1 zu suppliren; „*wir* haben es von Ç. G.") oder der Schule der Drâhyâyaṇa, s. nro. 2: die andere in khaṇḍa 3, etwa der Schule der *Kâlabava* (nro. 1) oder noch besser der Schule der *Gobhila* (nro. 5-13) zugehörend. Diese zweite Liste ist um 14 Glieder ärmer, als die erstere, da sie statt der 27 jüngsten Glieder derselben nur deren 13 aufzählt, vom 28sten ab aber bis zum 60sten ganz damit übereinstimmt, somit als eine andere Abzweigung von gemeinsamem Stamme erscheint 22).

Wir gehen im Folgenden die einzelnen Namen der Reihe nach durch, können es uns indefs nicht versagen, einige der Hauptpunkte gleich vornweg heraus zu nehmen.

Unser vollstes Interesse nimmt in nro. 18 der *Kâmboja* Aupamanyava in Anspruch: also ein vedischer Ṛishi genannt nach dem Volke der Kamboja, welchem bekanntlich auch der persische Cambyses, Kabujiya, seinen Namen verdankt. Es wird dadurch, mag man das Kâmboja als gentile oder sonst wie (etwa „einer der bei den Kamboja gewesen ist"?) erklären, jedenfalls eine gewisse Verbindung der indischen Ârier mit den Kamboja verbürgt 23), für welche freilich auch das Zeugnifs des Yâska (Nir.

---

22) Vgl. das umgekehrte Verhältnifs des vaṇça Çatap. X, 6, 5, 9 „samânam â Sâṃjîvîputrât" zu dem vaṇça in XIV, 9, 4, 32, wo nämlich die jüngeren Glieder dieselben, die ältesten dagegen verschieden sind.

23) Im Çâṇkhây. çr. sûtra XVI, 11, 20. wird ein König *Tiriṃdira Pâraçavya* erwähnt, in welchem man sich versucht fühlt einen Perserkönig Tiriṃdira (vgl. *Tiri*dates) zu suchen! Die betreffende Rik-Stelle VIII, 6, 46—48 lautet: çatam aham *Tiriṃdire* sahasram *Parçâv* âdade | râdhâṇsi *Yâdvânâm* || trîṇi çatâny arvatâṃ sahasrâ daça gonâm | daduḥ pajrâya sâmne || udânaṭ kakuho divam ushṭrâṇç caturyujo dadat | çravasâ Yâdvaṃ janam. || Man kann Parçu hier als zweiten Namen fassen (so Sâyaṇa nach Langlois): „hundert ich bei Tiriṃdira, tausend bei Parçu dann empfing | Schätze des Yâdvageschlechts," oder aber als Beiwort zu

II, 2) schon hinreichend ist, nach welchem (vgl. Acad. Vorles. über ind. Lit. p. 169. und später M. Müller in der Z. der D. M. G. VII, 373 ff.) die Sprache der Kamboja von der der Ârya nur dialektisch verschieden war. Das Erscheinen eines Kâmboja in einer Liste von Sâma-Theologen, findet ihr Analogon in der Nennung eines Gautama im Mithra-Yesht (s. Windischmann, Mithra pag. 29 und 79), und all dies zusammen berechtigt uns wohl innigere Beziehungen zwischen den zarathustrischen Bactrern und den vedischen, resp. noch nachvedischen (der Brâhma*n*a-Periode angehörigen) Âriern des indischen Westens anzunehmen, als dies bisher zu erwarten war. — Als Lehrer des Kâmboja Aupamanyava tritt in nro. 19 *Madragâra* Çau*n*gâyani auf. Auch dieser Name führt wohl nach dem Nord-Westen, denn in *Madragâra* steckt offenbar der Name der Madra, eines Volkes, das zwar in der epischen Zeit in der Mitte Hindostans ansässig war, als *uttara-Madrâs* (wohl die „nordwestlichen Madra") dagegen im Aitar. Brâhm. neben den Uttara-Kuru „pare*n*a Himavantam" „jenseits des Schneegebirges" wohnend erscheint. Man hat ihren Namen bekanntlich mit dem der Meder in Verbindung gebracht! — Des Madragâra Lehrer Sâti führt in nro. 20 den Beinamen *Aush*ṭ*râxi*, der auf Ush*ṭ*râxa kameeläugig, zurückgeht, somit offenbar auf Gegenden hinweist, wo

---

Tiri*ṃ*dira und zwar entweder als eine Art Gentile (so, wie es scheint, Çâ*n*khâyana „Vatsa*ḥ* Kâ*n*vas Tiri*ṃ*dire Pâraçavye sani*ṃ* sasâna") oder als Appellativum. Jedenfalls liegt es nahe, in diesem Worte das Prototyp zu suchen nicht nur für den alten Namen der Perser selbst, sondern auch für ihren späteren Namen: aus *parçu* nämlich kann sich mit Leichtigkeit auf iranischem Boden *pahlu* entwickelt haben, resp. pahlav, Held, wovon die Namen Pehlvi u. s. w. (s. Spiegel, Huzvâresch-Grammatik, Einleitung pag. 19). Der Grundbegriff könnte der des Durchbrechens, Zermalmens sein vgl. paraçu, pĕrĕçu, πελεκυς. — Dafs der Tiri*ṃ*dira ein König im Nordwesten Indiens, oder wenigstens im nordwestlichen Indien war, geht aus seinen Geschenken hervor, 300 Rosse, und quadrigae von Kameelen (*ush*ṭ*ra*, nach Roth indessen: Büffel, Stier mit dem Höcker). Der Name seines Geschlechtes freilich, Yâdva (cf. Yadu) ist bis jetzt ohne Analogon bei den Persa-Ariern.

das Kameel zu Hause war, wofür sich bei Indien wohl nur an das nordwestliche (Baktrien) denken läſst. — Nach dem Nordwesten führen uns auch die Patronymika *Çâlaṃkâyana* in nro. 13 (s. Ind. Stud. I, 49) und *Kauhala* in nro. 12. 21. 23 (I. St. IV, 78): vielleicht auch *Çâka*dâsa in nro. 30, wenn man dabei an die Çaka denken dürfte (?) vgl. indeſs Çâkâyana und Çâkya. — Religionsgeschichtlich von besonderer Bedeutung sind die Namen *Çarva*datta nro. 1, *Bhava*trâta nro. 11., *Bṛihaspati*gupta nro. 10., *Rudra*bhûti nro. 2., und aus der zweiten Liste *Aryama*bhûti nro. 1., *Aryama*râdha nro. 5. Astronomisch (s. Ind. Stud. III, 130) sind die Namen *Çravaṇa*datta nro. 12, Amâvâsya und Râdha nro. 27, so wie auch *Pushyayaças* nro. 4 und *Mûlamitra* nro. 8. in der zweiten Liste. In letzterer findet sich auch ein Metronymicum auf putra nro. 10 (s. Ind. Stud. III, 485). — Doppelte Lehrer werden in nro. 17. 27. 34 und kh. 3 nro. 5 genannt, und zwar werden bei 17 dieselben beide als Schüler des nächst vorhergehenden Lehrers aufgeführt, während in den andern Fällen nur der Eine derselben, der Andere dagegen bei Seite gelassen wird. — In nro. 38—42 haben wir je drei Namen für eine Person, während sonst überall nur deren zwei. — In nro. 25—35 finden sich sonst aus der Sâmasûtra-Literatur bekannte Namen zusammengedrängt.

In der offenbar wohl genuinen Eingangsformel ist der Schluſs: „namas dem Vâyu und dem Mṛityu und dem Vishṇu, namas dem Vaiçravaṇa und dem Upaja" höchst bemerkenswerth. Unter vaiçravaṇa ist wohl Kuvera, was aber ist unter dem ἅπαξ λεγόμενον *upaja* zu verstehen? Die Anordnung der Namen setzt jedenfalls wohl eine ziemlich späte Abfassung des Ganzen voraus, wofür auch die Gradation in den letzten sechs Schluſsgliedern der Liste selbst, so wie ferner der den Anfang von khaṇḍa 3 bildende çloka mit ziemlicher Sicherheit zu sprechen scheint. Die Zusammenstellung des Ganzen wird schwerlich in eine frühere Zeit zu setzen sein, als diejenige, welcher auch die anderen kleinen Sâmabrâhmaṇa ihr Entstehen verdanken, hat indeſs, wie ihr Inhalt zu bezeugen vermag, damals noch unter Benutzung wirklich historischer Traditionen stattgefunden, und ist für die jüngsten Glieder, besonders was die Gobhila-Liste betrifft, vielleicht in der That ganz glaubwürdig.

Ich übergehe im Folgenden diejenigen Namen, bei denen ich nichts Besonderes zu bemerken habe.

khanda 1. 2.

1. *Çarvadatta Gârgya.* — Nach Çatap. I, 7, 3, 8 (s. Ind. Stud. I, 189) war Çarva ein Name des Agni bei den *prâcyâs*, bhava dagegen bei den Bâhîkâs. Da wir dem Namen çarva im Avesta begegnen, den Namen bhava dagegen daselbst nicht antreffen, so würde uns die umgekehrte Nachricht passender sein. Beide zusammen, Bhavâ-Çarvau, erscheinen vielfach im Atharvan als schreckliche verderbliche Gewalten. — Der Name Gârgya erscheint hauptsächlich in der Sâma-Literatur s. auch hier noch nro. 34. 35. Nach Durga war ein Gârgya Verfasser des padapâ*t*ha zur Sâmasa*m*hitâ, s. Roth zur Nir. p. 39.

2. *Drâhyâyani*, vgl. Drâhyâya*n*a Vf. des gleichnamigen sûtra. — Rudra*bhûti* vgl. Aryama*bhûti* in kha*nd*a 3, Agni*bhûti* im schol. Pâ*n*. VIII, 2, 107.

3. *Trâta* ist wohl Hypokoristikon vgl. Bhavatrâta nro. 11.

4. *Pârnavalki*: nach ga*n*a Garga (Pa*n*. IV, 1, 105) wird Pâr*n*avalkya gebildet: valka, vgl. valkala, scheint unser „Borke" zu sein?

5. *Giriçarman*: die Namen auf *çarman* waren zur Zeit des Pâraskarag*r*ihya speciell dem Brâhma*n*astande zugehörig[24]), da es bei der Namengebung daselbst (I, 17) heifst „*çarma* brâhma*n*asya *varma* xatriyasya *gupte*ti vaiçyasya". Die anderen G*r*ihyasûtra enthalten keine dgl. Bestimmung, und wird dieselbe wohl überhaupt nie, weder vor, zu, noch nach Pâraskara's Zeit, allgemeine Gültigkeit gehabt haben: unser B*r*ihaspati*gupta* in nro. 10. z. B. wird jedenfalls schwerlich ein vaiçya gewesen sein. Andre dgl. Namen sind: Bhadra*çarman* (nro. 2. in kha*nd*a 3.), Deva*çarman*, Agni*çarman*[25]), Su*çarman*, Indra*çarman* in ga*n*a Bâhu. — Der Name *Kânthevidddhi* ist von Pâ*n*ini selbst gekannt, IV, 1, 81: nach dem Pravarâdhyâya, s. Catal. d. Berl. S. H. p. 57, 9 u. 10 v. u., gehörte er dem Geschlechte der Vasish*t*ha an: vgl. bâhu*viddha* Prav. l. c. 57, 3 v. u.

6. Zu *Brahmavriddhi* s. Vish*n*uv*r*iddhâ*h*, Âçval. çr. XII, 12. 15 und Xemav*r*iddhin, ga*n*a Bâhu. — *Mâhaki* allein findet sich Pravarâdhy. l. c. p. 58, 24.

---

[24]) Daher in den Comm. der Ausdruck amuka*çarman* für NN.

[25]) Davon Âgniçarmâya*n*a, im Pravarâdhyâya l. c. pag. 58, 21.

7. *Sthairakâyana* s. nro. 35 und gaṇa Naḍa.

8. *Aulundya* s. Uruṇḍa im Pravarâdhy. pag. 56, 11.

11. Zu *Çârkarâxa* siehe nro. 17. so wie Çârkarâxya im Aitar. Âraṇyaka (Plural. °xyâs), Çatap. Br., gaṇa Garga: Çârkarâxasam als eine Abtheilung der Hâridravîya, Ind. Stud. III, 259. Çârkarâxi im Âçval. çr. XII, 10.

13. Der Name *Kauhala* kehrt noch zweimal wieder, in nro. 21 und 23: s. gaṇa Çiva und schol. zu Pâṇ. II, 4, 58. Aufser Kauhaliyâs im Gobhilagṛihya und Kauhalìputra im Taitt. Prâtiçâkhya (Ind. Stud. IV, 78) ist auch noch *Kohara* anzuführen, der von Cowell in seiner Ausgabe des Vararuci Einl. pag. XI. nach dem Prâkṛitasarvasvam als ein Prâkṛit-Grammatiker genannt wird.

13. *Çâlaṃkâyana*, s. Âçval. çr. XII, 10. 14. Çâlaṃkâyanîputra Çatap. XIV, 9, 4, 31. Vgl. die Çâlaṃkâyaninas im Lâṭyâyanasûtra. und sonst, Ind. Stud. I, 49 Pravarâdhy. pag. 59, 10.

14. *Aupamanyava*, noch in 15. 17. Bekannt vom Yajus her und sonst noch.

16. *Cândhanâyana* vgl. Aupacandhani Ind. Stud. I, 70. 434.

18. *Madragâra*, s. Catal. d. Berl. S. H. pag. 56. Zeile 7. — *Çauṇgâyani*, s. Çauṇgìputra Çatap. XIV, 9, 4, 31. Çauṇga (wenn Bhâradvâja) und Çauṇgi nach Pâṇ. IV, 1, 117. gaṇa Gaha. — atha ya ete dvipravâcanâ, yathaita*chauṇga*çaiçirayo, Bharadvâjâḥ *Çuṇgâḥ* Katâḥ Çaiçirayaḥ Âçv. çr. XII, 13. 15. atha yâny etâni dvyâmushyâyaṇâni kulâni bhavanti, yathaita*chauṇgya*çaiçirayor Bhâradvâjâḥ Katâs (kathitas Cod.), teshâm pañcârsheyaḥ pravaro bhavati, Pravarâdhy. pag. 56, 26. und 59, 12. v. u. pag. 61 (v. 24). 62 (v. 46). *Çuṇgâs* Lâṭy. IV, 6, 20.

20. *Vârshagaṇya* im Nidânasûtra, Lâṭyâyana, gaṇa Garga und Naḍa. Ein Asita Vârshagaṇa Çat. XIV, 9, 4, 33. Vârshagaṇîputra XIV, 9, 4, 31.

22. *Vâjya* s. gaṇa Garga.

24. *Kâpaṭava* s. gaṇa Çârṇgarava; Kâpaṭavakam schol. Pâṇ. IV, 3, 80.

25. *Çâṇḍilyâyana* s. nro. 27. 32. Dieser Name, wie mehrere der nun folgenden, gehört sehr speciell der Sâmasûtra-Literatur an, s. Ind. Stud. I, 259.

26. Ebenso *Dhânaṃjayya:*, s. g. Garga. Âçval. çr. XII, 14. Pravar. 57, 1.

27 Ebenso auch *Gautama:*, noch in 28. 39, so wie nro. 4 und 13 in khan*d*a 3.

29. *Saṃvargajit*, s. die Sâ*m*vargajitâ Gotamâ*h* Lâ*t*y. IV, 7, 15. — *Lâmakâyana* ibid. IV, 9, 22. VI, 9. 18. VIII, 5, 22. 11, 7. 12, 4. X, 10, 19. Drâhyây. 27, 4. s. Ind. Stud. I, 45. 46. Pravar. 59, 10.

30. *Bhâḍitâyana* Lâ*t*y. III, 9, 1. VI, 6, 15 ga*n*a Açva, Garga, Yaska.

31. *Tâṇḍya* Çat. VI, 1, 2, 25. s. pura*n*am Tâ*nd*am Lâ*t*y. VII, 10, 17. Ind. Stud. I, 31.

32. *Gardabhîmukha*, s. Pravarâdhy. 58, 12 v. u. vgl. Gardabhîvipîta Çat. XIV, 6, 10, 11. Gardabhînârî (? gadîbhonârî Cod.) Pravar. 56, 11. Dgl. humoristische Namen resp. Spitznamen finden sich noch sonst, so Valâkâkauçika und Gh*r*itakauçika Catap. XIV, 7, 3, 26. D*r*iptavâlâki XIV, 5, 1, 1. Udara-Çâ*nd*ilya in nro. 34., Vandhulakauçika, Kauçikâ*n*guli, Gho*t*akamukha (?), Kalaçîka*nt*ha Kâkaçîrshi u. A. im Pravarâdhyâya.

33. *Udara-Çâṇḍilya* als Schüler des *Atidhanvan Çaunaka* auch Chândogyop. III, 1. S. auch Mahâbhâr II, 295.

34. *Çaunaka* noch 40-42. — *Maçaka* bei Lâ*t*y. VII, 9, 14. s. Ind. Stud. I, 49. 42. 43.

35. *Sthiraka* s. 7 und ga*n*a Na*d*a.

36. *Vâsishṭha*, hier und 37. — *Vâs. Caikitâneya* auch im Sha*d*v. Br. IV, 1. Brahmadatta Caikitâneya Çat. XIV, 4, 1, 26.

37. *Âraihanya* wohl von Âreha*n*a, während Âriha*n*ya von arihan kommen müſste: für einen râjanya paſst letztrer Name allerdings besser: vgl. auch âriha*n*aka Pâ*n*. IV, 2, 80. und schol. zu 141.

40. Zu *Arâla* s. ga*n*a Çâr*n*garava, und Ârâ*d*a (Âlâra), Ârâlhi Ind. Stud. III, 486.

41. Zu *Dṛiti* s. D*r*iti-Vâtavantau im Pa*n*cavi*n*çabr. und Kâtyây. çr., Dârteyâs im Kâ*t*haka, Ind. Stud. III, 473. — Zu *Aindrota* und *Indrota* Çaunaka im Çatap. XIII. siehe Ind. Stud. I, 203. 483. Çâ*n*khây. çr. XVI, 7, 7.

43. *Vṛishaçushṇa Vâtâvata* erscheint im Kaush. und Aitar. Br. als V*r*ishaçu*shma* Vât. s. Ind. Stud. II, 293-4. S. auch Pravar. pag. 56, 11 v. u.

45. *Pratithi* vgl. die Vaḍavâ Prâtitheyî im Âçval. g. (III, 4) und Çânkh. gṛihya (IV, 10). — Zu *Devataratha* und resp. 46. *Devataras* s. Pravar. pag. 56. 5 und 6 v. u.

52. *Rishyaçṛiṇga Kâçyapa* erscheint hier als Vater des Vibhaṇḍaka, während im Râmây. I, 8, 7 (ed. Schlegel) als Sohn desselben.

54-60. Die Gradation dieser Schluſsglieder ist eine höchst sonderbare: an der Spitze aller Lehrer also der von selbst entstandene Brahman (nicht das brahman, wie in den drei ersten vaṇça des Çatap. Br.): dessen Schüler Prajâpati der Demiurg, seinerseits Lehrer des Todes: und von letzterm ist dann die Kunde durch weitere drei Stufen — Vâyu, Indra und Agni — an Kaçyapa gelangt. Höchst eigenthümlich ist hierbei die Stellung des Todes, der zwischen den aus dem Sonnengott hervorgegangenen *Brahman* (Âditya im Schluſs-vaṇça des Çatap. Br.), nebst seiner zweiten Potenz Prajâpati, und zwischen seine beiden Collegen in der vedischen (resp. der Brâhmaṇa-Zeit angehörigen) Trias: *Vâyu* (hier gespalten in Vâyu und Indra) und *Agni* eingeschoben ist. Es liegt hierin gewissermaſsen eine Vorbildung des epischen Trimûrti vor — Brahman Prajâpati Mṛityu entsprechend dem Brahman Vishṇu Çiva —, resp. eine Conglomeration derselben mit der vedischen Trias, doch so daſs letztere eben bereits von der früher inne gehabten obersten Stelle hinabgerückt ist.

khaṇḍa 3.

„Den Lehrern sich verneigend man den vaṇça recitiren soll |
Selbstwill' den Ahnen wird dadurch[25]), und der Beter lebt lange
Zeit ||
Diesen çloka recitirt habend mag man den vaṇça der Reihe nach hersagen, ihn bis zum Brahman hinauf leitend."

Der folgende vaṇça ist um 14 Glieder ärmer, als der vorige, und sollte somit eine um eben so viel ältere Abzweigung von dem gemeinsamen Stamme (28 bis 60) darstellen: der Name *Gobhila* indeſs, der in dieser Liste so besonders hervortritt, ist in der anderweitigen vedischen Literatur so ganz ohne Parallele, daſs

---

25) Oder „den Ahnen dient dies als svadhâ," wo dann svadhâ als pitṛîṇâm annam gefaſst wird.

eine dgl. gröſsere Alterthümlichkeit vor den Namen der ersten Liste wenig glaublich erscheint.

1. *Kâlabava*, s. Âçv. çr. XII, 14. Kâlabavinas Ind. Stud. I, 44-47. III, 273 (Kâlaveyâs). 274. Dhanvin citirt zu Drâhyây. 27, 5 (Lâṭy. IX, 12, 8) ein *Kâlavi* brâhmaṇam.

3. *Audavraji*, gaṇa Paila.

6. Statt *Açvamitra* möchte man Açvimitra vermuthen, doch steht dem wohl auch Vatsamitra in nro. 9. entgegen. — Zu den Namen auf *mitra* vgl. noch Sindhumitra, Sudhâmitra, Somamitra, Châgamitra, Săḋhamitra, Dâsamitra im gaṇa Kâçi (und Aishukâri), so wie Mârgamitra Pravar. 57, 6.

10. *Gaulgulavîputra* s. gaṇa Çârṅgarava (wo aber Gauggul.°). Vgl. Gaugululayâs (!) Pravar. 58, 9.

Die Akademie empfing die Trauernachricht des Todes ihres seit längerer Zeit zum Vetranen erklärten ältesten ordentlichen Mitgliedes, des Mathematikers Hrn. **Grüson**, welcher fast sein 90stes Lebensjahr erreicht hat.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Annales des mines. Tome XI. Livr. 2. Paris 1857. 8. Mit Ministerialrescript vom 12. November 1857.

Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen. Band 5. Lieferung 2. Berlin 1857. 4.

Annales de l'observatoire physique central de Russie. Année 1854. Petersbourg 1856. 4.

Bulletin de la société géologique de France. Août. Paris 1857. 8.

Abhandlungen der Kgl. Bayrischen Akademie der Wissenschaften. Math.-phys. Klasse, Band 8, Abth. 1. Phil.-hist. Klasse, Band 8, Abth. 2. München 1857. 4

Gelehrte Anzeigen. Band 44. München (1857.) 4.

Pictet, *Paléontologie suisse.* Livr. 9. Genève 1857. 4.

Vesselovsky, *Des vents de pluie en Russie.* (Petersbourg 1856.) 8.

6 *geographische Karten*, übersendet von Hr. Commander Thomas **Page** in Washington.

Paul Cassel, *die Engländer in Delhi.* Erfurt 1857. 8.

——— *Henneberg.* Ein fliegendes Blatt. Erfurt 1857. 8.

Cantor, *Petrus Ramus, Michael Stifel, Hieronymus Cardanus, drei mathematische Charakterbilder aus dem 16. Jahrhundert.* (s. l. 1857.) 8.

Egger, *Notions élémentaires de grammaire comparée.* Paris 1856—1857. 8.

Bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchatel. Tome IV, cahier 2. Neuchatel 1857. 8.

An anderen Zuschriften wurden vorgetragen:

1. Ein Dankschreiben der Bibliothek der Universität zu Halle vom 4. Nov. für Empfang der Abhandlungen von 1856 so wie des philologischen Seminars für Empfang der Abhandlungen der philosoph.-histor. Klasse 1856 und der Monatsberichte vom Januar bis Aug. 1857.

2. Ein gleiches Schreiben des akademischen Bibliothekariats von München d. d. 10. Nov. 1857 für die Monatsberichte vom Januar bis Aug. 1857 in duplo.

26. Nov. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. **Peters** las eine Abhandlung **über die Typhlopinen oder blödsichtigen Schlangen und über neue dahin gehörige Arten.**

Nach einer Einleitung über die Natur und die Geschichte dieser Schlangen wurde zunächst eine Darstellung ihres anatomischen Baues gegeben. An dem Schädel eines grofsen *Onychocephalus dinga* Pet. wurden die bisher vermifsten Nasenmuscheln, das zwischen Os petrosum und Os laterale occipitis eingekeilte Os mastoideum (Squama temporalis) und die Columella auris nachgewiesen. Ferner wurde gezeigt, dafs die Zähne sämmtlicher Typhlopinen in eigenthümlicher Weise hinten flach ausgehöhlt sind und so die Gestalt scharfer Vogelkrallen haben. Bei den *Stenostoma* (*macrolepis*) wurde der Bau des Kiefergaumenbeinapparats erläutert; die Gaumenbeine sind ähnlich wie bei *Onychocephalus* und *Typhlops* gebaut, haben aber kein comprimirtes Mittelstück und legen sich vermittelst ihres hintern spitzen Endes an die Ossa pterygoidea an; die zahnlosen Oberkiefer sind dagegen platte querliegende Knochenstücke, welche dem vorderen Theil der Kiefer der Tortricinen entsprechen. Das Zungenbein wurde bei sämmtlichen Typhlopinen nachgewiesen. Es wurde gezeigt, dafs die Gelenkköpfe der Wirbel sowohl bei diesen wie bei anderen Schlangen in ihrer Gestalt wechseln, bald rund, bald queroval sind. Ferner wurde die Anatomie der Weichtheile erläutert und eine ausführlichere Beschreibung der bereits früher (Monatsbericht p. 402) in kurzer Diagnose [1]) bekannt gemachten Arten, so wie einer neuen, dem Hamburger Museum gehörigen, durch Hrn. Dr. Ph. Schmidt mitgetheilten Art aus Neuholland, *Onychocephalus* (*Ophthalmidion*) *bicolor* Ph. Schm., gegeben, welche in der Beschildung grofse Übereinstimmung mit O. Eschrichtii zeigt, sich aber durch die Farbe (oben bläulich-violet, unten weifs) sogleich von demselben unterscheidet.

Hr. Peters übergab ferner: Übersicht der von ihm in Mossambique aufgefundenen und von Hrn. Dr. Gerstäcker bearbeiteten Hymenopteren aus den Familien der *Crabronites, Sphegidae, Pompilidae* und *Heterogyna*.

CRABRONITES.

1. *Philanthus stygius,* n. sp.; niger, abdomine basi excepta laete rufo, facie infra antennas, punctis nonnullis frontalibus, prothoracis margine superiore, scutelli et postscutelli macula transversa tegulisque flavis: alis fusco-nigris, cyaneo-micantibus. Long. lin. $5\frac{1}{2}$—6. Mas.

2. *Philanthus frontalis,* n. sp.; alis flavescentibus, niger, facie inferiore, macula frontali bifida, altera utrinque in sinu oculorum, fascia occipitali, prothoracis margine superiore, scutellorum medio, tegulis, abdomine (primi segmenti basi excepta) pedibusque rufis, coxis femorumque basi infuscatis. Long. lin. $5\frac{1}{2}$. Fem.

3. *Cerceris pictiventris,* n. sp.; alis apice infuscatis, nigra, rude punctata, areola metathoracis triangulari profunde sulcata, abdominis segmento primo lato, subquadrato: facie, prothoracis guttis

---

[1]) Der Unterschied der Gattung RHINOTYPHLOPS von TYPHLOPS besteht nur in dem Vorhandensein doppelter Nasenschildchen, da sich bei genauerer Untersuchung ergeben, dafs die gröfsere Weite der Nasenlöcher bei dem einzigen Exemplar von *Rh. albirostris* eine Folge der Zerstörung ist. Es gehört dahin ebenfalls *T. flavoterminatus*.

duabus, tegulis apice abdominisque segmentorum 2.—6. maculis lateralibus aureo-flavis: antennis subtus pedibusque pro parte rufis. Long. lin. 5. Mas.

4. *Cerceris trivialis,* n. sp.; alis apice fuscis, nigra, granulosa, areola metathoracis triangulari subsulcata, abdominis segmento primo angustato: facie argenteo-sericea, prothoracis guttis duabus, tegulis, postscutello, abdominis segmenti secundi macula basali, tertii et quinti fascia apicali nec non tibiis tarsisque flavis, antennis subtus ferrugineis. Long. lin. 5. Fem.

5. *Cerceris rufocincta,* n. sp.; alis apice fuscis, nigra, opaca, metathoracis areola vix strigosa, abdominis segmento primo angusto, subquadrato: pronoto, tegulis abdominisque segmentorum marginibus rufis, tertii margine postico flavo; pedibus nigris, rufoflavoque variegatis. Long. lin. 4½. Fem.

6. *Liris haemorrhoidalis* Fabricius.

7. *Lyrops quadricolor,* n. sp.; alis flavis, apice late fuscis, nigra, sericea, clypeo, mandibulis, antennarum basi, tegulis, abdomine pedibusque laete rufis. Long. lin. 5½. Fem.

8. *Lyrops fluctuata* Klug n. sp.; alis hyalinis, nigra, opaca, antennarum articulo basali, tegulis pedibusque rufis, facie abdominisque segmentorum 1.—4. fasciis lateralibus argenteo-sericeis. Long. lin. 6½. Fem.

9. *Lyrops sepulchralis,* n. sp.; alis leviter infuscatis, margine externo obscuriore, nigra, opaca, pruinosa, facie abdominisque segmentorum 1.—3. fascia posteriore schistazea. Long. lin. 5½ Fem.

SPHEGIDAE.

1. *Sphex albifrons* Fabricius.

2. *Ammophila lugubris,* n. sp; alis fuscis, violaceo-micantibus, nigra, opaca, supra nigro-, subtus cinereo-pilosa, antennarum basi pedibusque anticis rufis: thorace fortiter transversim strigoso, abdomine nigro-cyaneo, glauco pruinoso.

Mas. Capite et prothorace nigris, fronte dense argenteo-sericea. Long. lin. 8—13.

Fem. Capite et prothorace sanguineis, fronte fere nuda. Long. lin. 14.

3. *Ammophila ferrugineipes* Lepelletier.

4. *Pelopoeus spirifex* Latreille.

5. *Chlorion fulvipes,* n. sp.; alis saturate fuscis, violaceo-mi-

cantibus, nigrum, holosericeum, clypeo, mandibulis, antennis, tegulis pedibusque fulvis, abdomine cyaneo, pruinoso. Long. lin. 11. Mas.

6. *Chlorion subcyaneum*, n. sp.; alis fusco-violaceis, nigrum, holosericeum, metathorace abdomineque cyanescentibus, antennis fulvis, apice nigricantibus, mandibulis, tibiis tarsisque rufo-piceis. Long. lin. 16. Fem.

POMPILIDAE.

1. *Pompilus Tamisieri* Guérin.

2. *Pompilus morosus* Smith.

3. *Pompilus vespertilio*, n. sp.; alis saturate fuscis, laete cyaneo-micantibus, medio ocellatis, cellula submarginali tertia oblongo-quadrata, apice vix attenuata, unguiculis medio dentatis: ater, unicolor, velutinus, clypeo tantum et ore piceis. Long. lin. $6\frac{1}{3}$—8. Mas.

4. *Pompilus fatalis*, n. sp.; alis saturate fuscis, laete cyaneo-micantibus, cellula discoidali secunda petiolata, unguiculis bifidis, ater, unicolor, velutinus, scutello utroque tuberculatim elevato, tibiis posticis serratis. Long. lin. $8\frac{1}{2}$—$10\frac{1}{2}$. Mas.

5. *Pompilus Brentonii* Guérin.

6. *Pompilus pulcher* Fabricius.

7. *Pompilus irpex*, n. sp.; alis flavis, apice fuscis, totus albido-tomentosus, abdominis segmentis tribus ultimis tantum atris; tarsis anticis longissime pectinatis. Long. lin. 8. Fem.

HETEROGYNA.

1. *Mutilla Guineensis* Fabricius. Mas.: Thorace rufo, scutello tuberculato, abdominis maculis duabus rotundis fasciaque posteriore medio interrupta albo-pilosis: alis fuscis, basi apiceque hyalinis. Long. lin. $5\frac{1}{2}$.

2. *Mutilla aestuans*, n. sp.; nigra, thorace obscure sanguineo, parallelo, abdomine atro, holosericeo, segmenti secundi maculis duabus rotundis, tertii quartique fascia interrupta albido-flavis. Long. lin. 5. Fem.

3. *Mutilla Tettensis*, n. sp.; nigra, thorace oblongo, rufo-piceo, abdomine atro, holosericeo, segmenti primi macula apicali, secundi tribus transverse dispositis, tertii fascia interrupta albido-flavis. Long. lin. $6\frac{1}{2}$. Fem.

4. *Mutilla bilunata*, n. sp.; nigra, thorace rufo, abdomine

atro, holosericeo, segmenti primi lunulis duabus, secundi maculis duabus apicalibus, tertii fascia interrupta albido-flavis. Long. lin. 5—6. Fem.

Meria Illiger. Subgen. nov. Pseudomeria. Alae anticae cellula submarginali secunda obsoleta, tertia elongata, utrumque nervum recurrentem recipiente. Antennarum articuli 2. — 4. apice haud incrassati, abbreviati. Corpus depressum, abdomen elongatum, subparallelum.

5. *Meria (Pseudomeria) semirufa,* n. sp.; alis saturate fuscis, cyaneo-micantibus, cellula submarginali secunda obsoleta, nigra, nitida, antennarum basi, capite, prothorace pedibusque laete rufis, abdomine subparallelo. Long. lin. 7. Fem.

6. *Tiphia pedestris,* n. sp.; alis subhyalinis, nigra, nitida, tegulis pedibusque totis rufis, antennis et prothoracis margine postico rufo-brunneis: capite thoraceque profunde, abdomine obsoletius disperse punctato, metathoracis carina media completa. Long. lin. 4½. Fem.

7. *Tiphia scabrosa,* n. sp.; alis fuscis, violaceo-micantibus, nigra, cinereo-setosa, pedibus concoloribus, antennis basi rufo-piceis: capite thoraceque confertim cribrato-punctatis, metathoracis carina media abbreviata. Long. lin. 6. Fem.

8. *Myzine cingulata,* n. sp.; alis leviter infuscatis, albido-pilosa, pronoto postice flavo-limbato, medio subcarinato: abdominis annulis flavis integris, retrorsum sensim angustioribus. Long. lin. 7. Mas.

9. *Scolia ruficornis* Fabricius.

10. *Scolia melanaria* Burmeister.

11. *Scolia cyanea* Lepelletier.

12. *Scolia pardalina,* n. sp.; alis leviter infuscatis, nigra, albido-pilosa, clypeo, ore, thoracis margine anteriore, scutelli fasciis duabus, abdominis segmentorum 1.—3. macula laterali, omnium margine posteriore pedibusque pro parte flavis. Long lin. 7. Mas.

13. *Scolia thoracica* Fabricius.

14. *Scolia fasciatella* Klug.

15. *Scolia mansueta,* n. sp.; Mas.: Alis fere hyalinis, nigra, cinereo-hirta, clypei pronotique limbo, tegulis, scutelli fasciis duabus, quinque abdominis tibiisque anterioribus extus flavis. Long. lin. 8—9½.

Fem.: Alis leviter infuscatis, orichalceo-micantibus, nigra, capite thoraceque cano-hirtis, abdomine fasciis tribus flavis. Long. lin. 11.

Hr. Pinder trug dann im Auftrage der philosophisch-historischen Klasse den zweiten Reisebericht des Hrn. Mommsen vom 26. Oct. 1857 im Auszuge vor, und machte Mittheilungen aus den Berichten der Herren Henzen und de Rossi vom 21. Oct. c. über die im Laufe des Jahres für das Corpus inscriptionum latinarum ausgeführten Arbeiten.

Aus dem Reiseberichte des Herrn Mommsen.

Zurückgekehrt aus Ungarn und Siebenbürgen habe ich über die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Reise in möglichster Kürze zu berichten. — Von dem heutigen Siebenbürgen, dem alten Dacien, ist nur der kleinere Theil in epigraphischer Hinsicht von Bedeutung. Ich besuchte Ilosva bei Dees, das Castell der ala Frontoniana an der Nordgrenze; Klausenburg, in dessen Nähe die nördlichste Römerstadt Napoca lag; Thorda, das alte Salinae; Zalatna, das unter dem Namen Auraria maior geht, in der That aber, wie eine bisher nur zum Theil bekannte Inschrift erweist, den in dem Flufsnamen Ampoj erhaltenen Namen Ampeium führte; Abrudbanya und das durch die dort gefundenen Wachstafeln merkwürdige, auch an Inschriften nicht arme Vöröspatak, den Mittelpunkt der römischen Goldwerke und ohne Zweifel das Alburnum maius jener Tafeln. In Karlsburg, dem alten Apulum, der reichsten epigraphischen Fundgrube nicht blos in Siebenbürgen, sondern überhaupt in den unteren Donaulandschaften, habe ich mehrere Tage verweilt und habe das schöne Hatzeger Thal, wo einst Sarmizegethusa stand, fast von Dorf zu Dorf durchwandert. Auch die wunderbar erhaltene römische Festung an der Maros bei Veczel unweit Deva habe ich besucht und die in der Umgegend zerstreuten Inschriften gesammelt. Nagy-Enyed, Blasendorf und Hermannstadt, nicht als Fundorte, aber wegen der daselbst aufbewahrten Alterthümer wichtig, habe ich ebenfalls bereist; wogegen es mir nicht rathsam schien, meine Reise bis Karansebes und Mehadia auszudehnen, da zwar besonders an dem letzten Orte viel gefunden, aber nach den mir vorliegenden Notizen bei weitem das meiste nach Wien transportirt oder zu Grunde gegangen ist. Die gröſsere östliche Hälfte Siebenbürgens zu besuchen war keine Veranlassung vorhanden, da dieselbe von Inschriften fast ganz entblöſst ist. Es sind also im Wesentlichen alle epigraphisch hervorragenden Stätten innerhalb des alten Daciens von mir betreten worden; dennoch war der Ertrag verhältniſsmäſsig gering. Die hauptsächliche Ursache davon ist, daſs in Siebenbürgen für die Erhaltung der Steinschriften noch niemals ernstlich etwas gethan ist und deſshalb das Verhältniſs der noch vorhandenen zu den überhaupt aufgefundenen Monumenten sich hier ungünstiger stellt als in irgend einem der früher von mir besuchten Kronländer. Die an den wichtigsten Fundstätten landübliche Bauart der Häuser und selbst der Kirchen aus Holzstämmen oder aus Lehm hat das Einmauern der Schriftsteine verhindert, das so zahllose Denkmäler vom Untergang gerettet hat; dagegen wird noch heutzutage in Siebenbürgen aus denselben Kalk gebrannt. Der rauchende Kalkofen am Eingang von Sarmizegethusa, dem heutigen Varhel, und die Thatsache, daſs diese alte Metropole Daciens jetzt nicht mehr als zwei Inschriftsteine bewahrt, erklären sich gegenseitig zur Genüge. Ferner giebt es in ganz Siebenbürgen gegenwärtig keine einzige gröſsere Inschriftensammlung. Einige kleinere Sammlungen bestehen allerdings: so im bischöflichen Garten in Karlsburg, im Reinboldtschen Hause in Zalatna, bei Hrn. Adrian Varadi in Deva, im Bruckenthalschen Museum in Hermannstadt und namentlich bei einzelnen hervorragenden ungarischen Gutsbesitzern, zum Beispiel beim Grafen Gyulai auf Maros-Nemethi, bei dem Hrn. v. Noptsa auf Farkadin und Zam und an andern Orten, wobei freilich die Steine mehr als Decorationsstücke in den Anlagen verwendet als eigentlich ihrer selbst wegen zusammengestellt worden sind; und diesen Sammlungen verdanke ich den gröſsten Theil meiner Ausbeute. Leider hat der letzte Revolutionskrieg, dessen furchtbare Spuren noch jetzt überall offen zu Tage liegen, auch hier viel zu Grunde gerichtet, wie denn die Sammlungen in Zalatna und Zam unter Ruinen liegen, die bischöfliche zu Karlsburg mehrere werthvolle Stücke während der Belagerung eingebüſst hat. Wenn die mangelhafte Fürsorge für Erhaltung der Denkmäler durch schleunige und sorgfältige Aufzeichnung der neu zu Tage kommenden einigermaſsen ersetzt werden kann, so muſs ich leider hinzufügen, daſs Siebenbürgen gegenwärtig Niemand hat, der auch nur einigermaſsen das leistete, was zum Beispiel für Kärnten Hr. v. Jabornegg, für Steiermark Hr. Pfarrer Knabl thun. Graf Kemenyi auf Gerend, Dr. Reinboldt in Zalatna, Dr. Fodor in Deva, die alle, der letzte freilich ohne jede Spur von Kritik, in mehr oder minder ausgedehnter Weise die Steinschriften Siebenbürgens zu sammeln bemüht waren, sind todt; der Herr Garnisonsprediger Thalson in Karlsburg und der würdige Pfarrer Ackner in Hamersdorf bei Hermannstadt, die, jener in Karlsburg, dieser namentlich im Hatzeger Thal, manches werthvolle Stück vor dem Untergange beobachtet und gerettet haben, haben sich etwas engere Grenzen für ihre Forschung gesteckt und sind überdies beide hochbejahrte Männer. Es fehlt nicht ganz an tüchtigen Männern, die im kleinen Kreise das Gefundene sammeln; aber eben die Hauptfundplätze, Karlsburg und das Hatzeger Thal, sind augenblicklich ohne stetige Aufsicht, und der Platz des Mannes, der die bei allen ihren Mängeln verdienstliche Arbeit Seiverts fortführend sich die Lesung und Bekanntmachung der neu gefundenen Siebenbürgischen Alterthümer speciell angelegen sein lieſse, ist leer. Wer die Verhältnisse kennt, unter denen die Cultur in diesem ihrem östlichen Grenzland sich entwickelt, wird es zwar vollkommen begreiflich finden, daſs auf diesem durch Jahrhunderte von auswärtigen und inländischen Barbaren heimgesuchten Boden keine Museen entstanden sind, und selbst Lust und Muth zum Sammeln seltener als anderswo sich finden. Auch steht die Errichtung eines Landesmuseums in Klausenburg in naher Aussicht und es wird dieselbe hoffentlich hier eben so anregend wirken, wie dies überall sonst der Fall gewesen ist. Ausgrabungen sind ebenfalls mehrfach beabsichtigt; und wenn es mir nicht möglich gewesen ist, der bei Gelegenheit meiner Anwesenheit in Siebenbürgen von dem jetzigen Statthalter, dem hochgebildeten Fürsten Schwarzenberg beabsichtigten Ausgrabung beizuwohnen, so darf ich doch hoffen, daſs dieselbe darum nicht weniger in allernächster Zeit stattfinden wird. Aber nichtsdestoweniger ist es eine Thatsache, daſs von den bisher aufgefundenen Inschriften Siebenbürgens nur der kleinste Theil bis auf uns gekommen ist; und so konnte meine Ausbeute nur dürftig sein. Dennoch fand sich mancher namentlich für die alte Geographie dieser Landschaften wichtige Schriftstein; und diese, so wie der Seivertsche Brouillon, den Hr. Pfarrer Ackner mir anvertraut hat, die Reinboldtschen Papiere, die Hr. Alex. Mike in Klausenburg, der Fodorsche Nachlaſs, den Dr. Spanyik in Deva mir zur Einsicht vorlegte, endlich die Durchsicht der Handschriften des Bruckenthalschen Museums und der in den Bibliotheken Deutschlands mangelnden siebenbürgischen Localliteratur werden für die neue Sammlung einen weit festeren Boden gewähren, als die unter günstigeren Verhältnissen, aber mit bekannter Unkritik zusammengeschriebene Sammlung Neigebaurs.

Was Ungarn anlangt, so ziehen hier die Hauptfundorte der römischen Inschriften sich in ziemlich ununterbrochener Reihe am rechten Ufer der Donau oder in mäſsiger Entfernung von derselben von Alt-Szöny unweit Komorn (Brigetium) und Alt-Ofen (Aquincum) bis hinab nach Eszek (Mursa), Vinkovcze (Cibala) und Mitrovicz (Sirmium), wozu dann noch das wichtige Stein am Anger (Sabaria) hinzutritt; während dagegen im Binnenland um den Plattensee, in der Weszprimer, Zalader, Schimegher Gespanschaft die Steine nur sporadisch vorkommen und am linken Donauufer nichts als einzelne, von römischen Vorposten herstammende oder verschleppte Inschriften begegnen. Die Verhältnisse sind in vieler Beziehung den siebenbürgischen ähnlich. Die gute deutsche Sitte, die gefundenen Denkmäler in Kirchen oder sonstige dauernde Gebäude einzusetzen, ist auch hier so gut wie unbekannt; was nicht als Decorationsstück in einen herrschaftlichen Park geräth, bleibt in der Regel auf der Straſse liegen, bis es Jemand zu wirthschaftlichen Zwecken vermauert oder zerschlägt. Kleinere Sammlungen entstehen wohl, werden aber sehr häufig bei dem Wechsel der Persönlichkeiten wieder zerstreut und vernichtet; wie denn zum Beispiel die beiden nicht ganz unbedeutenden Sammlungen, welche die Trinitarier bei Alt-Ofen und die theresianische Akademie in dem Ofener Schloſs zu Ende des vorigen Jahrhunderts besaſsen, jetzt fast spurlos verschwunden sind. Aber eines hat Ungarn vor Siebenbürgen voraus, und es ist dies nichts Geringes: das ungarische Nationalmuseum in Pesth. Seit einigen vierzig Jahren sind in diesem groſsartigen Mittelpunkt nicht blos aus des Nähe, namentlich aus dem Gebiet von Aquincum, sondern aus weitester Ferne her, von

Stein am Anger wie von Titel bei Peterwardein die Inschriftsteine vereinigt, und ist auf diese Weise ein im Vergleich mit der Masse dessen, was durch den Mangel sorgfältiger localer Fürsorge zu Grunde gegangen ist, vielleicht nur geringer, aber an und für sich dennoch sehr beträchtlicher Inschriftenschatz gerettet und dem allgemeinen Gebrauch zugänglich gemacht worden. Es versteht sich, daſs ich diese Sammlung mit der ihrer Bedeutung entsprechenden Sorgfalt untersucht habe; die dort genommenen Copien bilden den besten Theil meines in Ungarn gesammelten Apparats. Auſserdem besuchte ich in der Umgegend von Pesth Teteny, Altofen, Foth und stromaufwärts die sämmtlichen namhaften Fundplätze: Gran, Neudorf, Totis, Alt-Szöny, Komorn und Raab; doch waren die Ergebnisse hier im Ganzen dieselben wie in Siebenbürgen und fanden sich zum Beispiel in dem an Inschriften so reichen Brigetium nicht mehr als zwei vor. Die Durchsicht der Litteratur, namentlich der ungarisch geschriebenen Werke, lieſs ich mir gleichfalls angelegen sein, wobei Hr. Johann Paur mich zuvorkommend unterstützte; das Resultat indeſs war gering. Auch an handschriftlichen Collectaneen scheint es für die ältere Zeit durchaus zu mangeln; den von Katancsich benutzten Papieren des Franziskanermönchs Jakossich habe ich umsonst nachgeforscht. Dagegen zog ich groſsen Nutzen aus den reichen Collectaneen des Herrn Johann Paur und den Zeichnungen des Herrn Ingenieurs Johann Warsany, die ich theils der Güte dieser beiden Herren selbst, theils dem liberal mir geöffneten Portefeuille des Herrn Custos Johann Erdy verdanke. Die für die Epigraphik wichtigsten Gegenden, namentlich die Comitate Eisenburg, Gran, Pesth und Stuhlweiſsenburg sind von jenen beiden Männern in dieser Hinsicht vielfach bereist und groſsentheils exploitirt worden; von der Sorgfalt und Treue der von ihnen genommenen Zeichnungen habe ich, der ich eine Anzahl derselben mit den Originalen habe zusammenhalten können, mich hinreichend überzeugt. An dem Herrn Paur namentlich besitzt Ungarn den zuverlässigen Localsammler, dessen die Epigraphik überall so dringend bedarf; und es bleibt nur zu wünschen, daſs er mit seinen Nachforschungen fortfahren und dieselben über das gesammte in Ungarn zerstreute Inschriftenmaterial erstrecken möge. — Was mich anbetrifft, so habe ich die Bereisung von

Stein am Anger nebst Oedenburg noch vor mir, da diese Orte leichter von der österreichischen als von der ungarischen Seite zu erreichen sind; doch wird die Ausbeute ohne Zweifel auch hier gering sein. Dagegen habe ich, wenigstens für jetzt, es aufgegeben, das Donauufer von Pesth stromabwärts zu bereisen, nicht wegen der vorgerückten Jahreszeit, die sich vielmehr durchaus günstig anliefs und auch dieses Unternehmen nicht gehindert haben würde, sondern weil mir die Inschriften der näheren Ortschaften in den Paurschen Collectaneen bereits vorlagen, in den entfernteren aber, namentlich Eszek, Vinkovcze, Mitrowicz nach allen mir vorliegenden Daten kein dem Zeit- und Kostenaufwand entsprechendes Resultat erwartet werden konnte. Die Erfahrung lehrt es, dafs man den klassischsten Boden sehr vergeblich betreten kann und die ergiebigsten Ruinen da, wo es an örtlichen Sammlern fehlt, dem Reisenden gar oft nichts weisen als ein mit Ziegelbrocken besäetes Gefilde. Wir können durchaus nur da ernten, wo Andere gesäet haben, und wo die Einheimischen für die Auffindung und Aufbewahrung der alten Monumente gar nichts thun, haben meistentheils auch wir nichts zu suchen.

Noch habe ich schliefslich insbesondere der Wachstafeln zu gedenken, die nicht blofs als Curiosität, sondern wegen des wissenschaftlichen Interesses ihrer Schrift wie ihres Inhalts mit Recht die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gelenkt haben und denen ich darum auch, ich hoffe im Sinne des mir gewordenen Auftrags, mit besonderem Eifer nachgegangen bin. An dem Fundort — Vöröspatak unweit Abrudbanya — findet sich nichts mehr oder es wird verheimlicht. Aus eigener Anschauung sind mir sechzehn Stücke bekannt geworden, von denen freilich manche nur geringe Fragmente sind, nämlich

sieben Nummern im Nationalmuseum zu Pesth, wovon fünf ganz oder fast vollständig, zwei Bruchstücke sind. Von jenen fünf ist eine von Mafsmann, zwei kürzlich von Erdy herausgegeben, die beiden andern so wie die zwei Bruchstücke sind unedirt. Eine Anzahl für verloren zu achtender Trümmer und das bekanntlich falsche griechische Diptychon Mafsmanns sind hierbei nicht mitgezählt.

sechs in Blasendorf, theils im Besitz des dortigen griechisch-katholischen Collegiums, theils Privateigenthum des Directors desselben, des gelehrten Rumänen Hrn. Timotheus Cipariu. Zwei derselben sind vollständige Triptychen, die übrigen meist geringe Fragmente; herausgegeben ist nur das eine Triptychon und eines der Fragmente.

zwei im Museum des reformirten Collegiums zu Nagy-Enyed, beide vollständig und unedirt.

eine im batthyanyschen Museum in Karlsburg. [1])

Von diesen sechzehn Stücken sind funfzehn in lateinischer, einzig die Karlsburger Tafel in griechischer Sprache abgefaſst. — Das unedirte Triptychon, das Hr. Cipariu besitzt, hat derselbe mir nicht zur Abschrift verstattet und meine Bitte seine eigene Abschrift in nächster Zeit der Öffentlichkeit zu übergeben, ebenfalls abgeschlagen. Die übrigen vierzehn Tafeln sind von mir untersucht und copirt resp. revidirt worden, so daſs deren Veröffentlichung stattfinden kann. — Vorläufig möge hier theils das eine von Hrn. Cipariu veröffentlichte Triptychon in besserer und vollständiger Abschrift, theils das gröſsere der beiden in Enyed aufbewahrten Diptychen mitgetheilt werden.

I.

Vollständiges und fast durchaus gut erhaltenes Triptychon, doch sind wie gewöhnlich nur vier Seiten beschrieben. Die erste äuſsere und die zweite innere Seite stehen auf demselben Brett, die beiden andern Brettchen sind nur einseitig beschrieben.

Erste innere Seite.

dasios breucos emit mancipioque accepit
puerum apalaustum sive is quo alio nomine
est n̄ grecum apocatum pro uncis duabus
𐆖 dc de bellico alexandri f. r. m. vibio longo
esse
eum puerum sanum traditum furtis noxaque
solutum erronem fugitium caducum non esse

---

[1]) Die vor kurzem im Privatbesitz des Bischofs daselbst Hrn. L. Haynald befindliche Tafel, deren Veröffentlichung in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie nächstens zu erwarten steht, gehört zu einem der vollständigen Pesther Triptychen und ist darum von dem früheren Besitzer an das Nationalmuseum abgegeben worden.

prestari et si quis eum puerum q d a
partenve quam quis ex eo evicerit q m
emptorem s. s. eunve ad q. ea res pertinebit
uti frui habere possidereq. recte liceat
tunc quantum id erit quod ita ex eo evic
tum fuerit

Zweite innere Seite.

duplam
t p pro f r dasius breucos d f p
bellicus alexandri id... fide sua esse
iussit vibius longus
proque eo puero q s s est pretium
eius 𐆖 dc accepisse et habere se dixit
bellicus alexandri ab dasio breuco
act kanab leg xiii g xvii kal iunias
rufino et quadrato cos

Erste äuſsere Seite.

dassius breucus . . . . . .
cipioque accepit . . . e . . .
apalaustum sive is quo ali . .
nomine est n̄ grecum a . .
otatum pro uncis duabus
𐆖 dc de bellico alexandri
f r m vibio longo
eu.....um sanum traditum
....furtis noxaque so
....m erronem fugiti
vum kaducum non esse
prestari et si quis eum pu
erum q. d. a. partemve
quam quis ex eo evicerit

appi procli vet
leg xiii g
antoni celeris
iul victoris
ulp severi
ni
l firmi primiti
vi
m vibi longi
fideiussor
bellici alexan
dri vendit

Zweite äuſsere Seite.

quo minus emptorem . ss . eumve ad quem ea res
pertinebit . uti frui . habere possideretque rec
te liceat um quantum id erit quod ita ex eo e
victum fuerit tantam pecuniam duplam

probam recte f r dassius breuci d f p bel
licus alexandri idem fide sua esse iussit m
vibius longus
proque eo puero qui ss . . . etium eius ✱ dc acc .
pisse et habere se dix . t bellicus alexand . .
ab dassio breuci
(der untere Theil der Tafel fehlt).

II.

Diptychon, sehr beschädigt und schwer zu entziffern. Beide Tafeln nur einseitig beschrieben, die zweite zum Aufnehmen der Siegel hergerichtet, aber ohne Zeugennamen. Die Ergänzungen sind in [ ] eingefügt.

Erste Seite.

Inter Cassium Frontinu[m] et Iulium
Alexandrum societas prag[m]atiae ex
X kal. Ianuarias q. p. f. [2] Pudente et Polione cos. in
pridie idus Apriles proximas venturas ita conve-
[ni]t ut quidq[uid in]super societati pra[es-]
titum fuerit lucrum [da]mnumve acciderit
aequis portionibus su[scip]ere debebunt.
In qua societate intuli[t Iuli]us Alexander nume
ratos sive in fructo ✱ [qu]ingentos; [3] et Secundus
Cassi Palumbi servus a[ctor] intulit ✱ ducentos
sexaginta. Secun[dus societati in fru]ctum et

Zweite Seite.

[a]d ussum Alburno . an . . . . . [tr]ibu[etur]
In qua societate si qu[id soci infe]rant, dum Secu[ndus]
pramaticus fuerit, in d[ie] uno ✱ unum [et q]ua-
dran[tem] unum ✱ XX[XVII]S [4] alio [5] inferre debebunt.
Et tempore parti[en]di [deduc]to aere alieno sive
summmas . ss . sibi [rec]ip[ere sive] si quod superfuerit

---

[2] Quae proximae fuerunt.

[3] Für quadringentos ist nicht Raum.

[4] Monatlich nämlich, $30 \times 1\frac{1}{4} = 37\frac{1}{2}$.

[5] Vermuthlich für alter alteri.

dividi aequ[is partibus eaqu]e d f pque stipulatus est
Cassius Fron[tinus, prom]i[si]t Jul. Alexander.
De qui[bus] rebus . . . . . [ta]bularum signatae sunt.
Debentur Iun. Cossae [6]) ✕ L, quos a socis . ss . accipere debebit.
Act . . usar IIII Kal. April. Vero iii et Quadrato cos.

Indem ich den daheim beschäftigten Mitforschern diese Documente vorlege, finde ich mich veranlaſst zur Erklärung der von Cipariu falsch gelesenen Ortsbezeichnung auf dem ersteren noch einige zum Theil unbekannte oder verkannte und in dieser Zusammenstellung wohl nicht uninteressante Inschriften mitzutheilen.

Inschrift von Virunum, jetzt im Museum zu Klagenfurt, oft, z. B. von Muratori 2076, 7, aber immer schlecht herausgegeben. Nach meiner Abschrift

. . . .
. . UAI \ \\\ L / L . .
IN · CANAPA · LEG . .
INTERFECTO · AB A1 . .
BARIS · MR · SALBIA · V · F
CON · KAR · E · SIBI · E · AVR
VRSA · EL · LEONATI CON
KAR ⊙ A · LXX · INTERFECTO
A BARBARIS · V · F · E · SIPI

Inschrift von Apulum, jetzt in Kisfalud bei Karlsburg, am leidlichsten, jedoch nicht ohne Fehler, nach Neigebaurs Mittheilungen herausgegeben im Bull. dell' Inst. 1851 p. 154. Nach meiner Abschrift

PRO · SALVTE · AVG · M · D · M
SANCTVM
T · FL · LONGINVS · VET · EX · DEC · AL . $\overline{II}$ · PANN ·
DEC · COL · DAC · DEC · MVN · NAP · DEC · KANAB
LEG · $\overline{XIII}$ · G · E · CL · CANDIDA · C o NIVNX · E · FLAVI
LONGNVS · CLEMENTINA · MARCELLNA · FIL ·
EX · IMPERIO · PECVNIA · SVA · FECER · L · D · D · D

---

[6]) Der Name unsicher.

Inschrift von Apulum, Grut. 73, 4, längst verloren.

FORTVNAE
AVG · SACR · ET · GEN
IO · CANABENSIVM
L · SILIVS · MAXIMVS
VET · LEG · I · AD
P · F · MAGISTRAS
PRIMVS · IN CAN
D · D
ET · SILIA · IANVARIA
ET · SILIVS · FIRMINVS

Unedirte Inschrift von Apulum, kürzlich gefunden, jetzt in Marosporto im Kameralgebäude. Schlechte Schrift. Nach meiner Abschrift.

LIBERO
PATRI · ET · LIE
CL · ATTEIVS · CELER
vas racemis VETERANVS·LEG·XIII· urceus
plenum GEM \\\\\ AE 7) · DEC
CANABENSIVM
CVM · SVI ≡ V · L S
L · D · D · D

Es erhellt hieraus, daſs wenigstens in Apulum, wo die legio XIII gemina lange Zeit ihr Standquartier gehabt hat, das dem Corps sich anschlieſsende nicht militärische Personal, also die Kaufleute, Wirthe und was sonst sich darum sammeln mochte, unter dem Namen der canabenses, das ist der Barackenleute, förmlich als Stadtgemeinde organisirt ward, so daſs es Magistrate und Decurionen innerhalb derselben gab und man dies Decurionat mit dem in Sarmizegethusa und Napoca coordinirte; wonach denn die Datirung: actum kanabis legionis XIII geminae nicht weiter befremden wird. Wie wichtig übrigens diese Thatsache für den trotz aller Redensarten darüber noch immer gar wenig in's Klare gesetzten Zusammenhang zwischen den Stadtgründun-

---

7) Antoninianae oder ein ähnliches Wort?

gen und Standlagern der römischen Kaiserzeit ist, bedarf kaum der Erinnerung.

Soweit kürzlich über die Ergebnisse meiner sechswöchentlichen Reise in Siebenbürgen und Ungarn (13. Sept. — 24. Oct.). Es bleibt mir nur noch übrig, die mir überall zu Theil gewordene Aufnahme dankbar anzuerkennen. Die ungarische Akademie und zunächst ihr trefflicher Vice-Präsident, Hr. Baron Joseph Eötaös, haben der von der Königl. Akademie in Berlin an sie gerichteten Bitte im echten Geiste wissenschaftlicher Gegenseitigkeit entsprochen; und von dem gleichen Geiste und der gleichen Zuvorkommenheit fand ich späterhin den bei meinem ersten Aufenthalt in Pesth abwesenden Director des ungarischen Nationalmuseums, Hrn. Kammerherrn August v. Kubinyi, beseelt. Die äufserlichen Schwierigkeiten, welche anfänglich der vollständigen Durchforschung des Pesther Museums sich entgegenstellten, wurden bei solcher Vermittelung rasch und vollständig beseitigt. Sowohl meine lieben sächsischen Landsleute als auch die gebildeten Ungarn, mit denen ich in Berührung kam, wetteiferten darin, die Hauptschwierigkeiten dieser Reise, welche namentlich in meiner Unkunde der hauptsächlichsten Landessprachen bestanden, aus dem Wege zu räumen; und wo ich in dem Falle war, die Vermittelung der K. K. Behörden anzusprechen, fand ich bei den Localbeamten dieselbe wohlwollende, sehr oft meinen Bitten zuvoreilende Courtoisie, welche ich bereits an den höchsten Stellen kennen zu lernen Gelegenheit gehabt hatte. Ich brauche keine einzelnen Namen anzuführen; es genügt, zu sagen, dafs ich während des ganzen Verlaufes von keinem Deutschen und von keinem Ungarn, überhaupt, mit Ausnahme des Hrn. Timotheus Cipariu, von Niemand irgend etwas, dessen ich für meine Arbeiten bedurfte, umsonst erbeten, auch keine Ursache habe irgendwo eine Verheimlichung vorhandener Hülfsmittel zu vermuthen. Wenn etwas den Herausgeber bei diesem mühseligen Unternehmen festhalten kann, so ist es die Wahrnehmung, die namentlich auf dieser Reise sich ihm wieder lebhaft aufgedrängt hat, dafs die Überzeugung von der Nothwendigkeit einer also zusammenfassenden Arbeit in allen Kreisen begriffen oder doch gefühlt wird und dafs vor dem Pflichtgefühl diese zu fördern bei jedem besser

Gearteten alle Bedenken schweigen, die sich solchen Mittheilungen sonst wohl entgegen stellen.

Wien d. 26. Oct. 1857. **Mommsen.**

Aus dem Berichte des Hrn. Henzen in Rom.

In meinem Berichte vom 20ten Oct. 1856 konnte ich der Königl. Akademie bereits anzeigen, daſs der gröſsere Theil des von Deutschland hieher übermachten inschriftlichen Apparates nebst dem hier gesammelten Material in übersichtliche, meistens alphabetische Ordnung gebracht sei. Es muſste zunächst in dem letzt verflossenen Jahre dasselbe mit den noch übrig gebliebenen Partien geschehen, d. h. namentlich mit den Municipalinschriften, ferner mit den anfangs ausgesonderten Figlinen, den kleinen Geräthschaften, den Versen und den zahlreichen Fragmenten, sofern dieselben nicht bei den Sepulcralinschriften sich hatten unterbringen lassen; eine Arbeit, welche, dringenderen Bedürfnissen gegenüber und wegen häufig mangelnder Hülfe zeitweilig ausgesetzt, im Laufe des Jahres glücklich zu Ende geführt worden ist. Es ist hier meine Aufgabe, eines Theils anzugeben, wie dieser Apparat in derselben Zeit vermehrt wurde, andern Theils zu erörtern, was durch Erforschung der Quellen bereits für denselben geschehen ist.

In meinem vorjährigen Berichte konnte ich schon die wesentlichsten Römischen Sammlungen als ausgenutzt angeben. Nur die allerdings sehr bedeutenden Magazine waren noch übrig, deren Inhalt nach dem Lateran gebracht war, um dort eingemauert zu werden. Auch jetzt liegen diese Steine noch dort; doch ist mit der Aufstellung der christlichen Steine unter Hrn. de Rossi's Leitung begonnen und Hoffnung vorhanden, daſs die heidnischen gleich nachher an die Reihe kommen. Einstweilen sind die Abschriften der Amatischen Scheden, welche den gröſsten Theil jener Steine umfassen dürften, die ohnehin nicht sehr viel Unedirtes enthalten, in alphabetische Ordnung gebracht, so daſs die Collation derselben wenig Zeit erfordern wird. Was sonst noch zerstreut in Rom vorhanden, hie und da auch in kleineren Sammlungen sich befindet, ward nicht aus den Augen verloren, indeſs muſs dabei meistens die günstige Gelegenheit abgewartet werden. Von reicheren Sammlungen ward Villa Aldobrandini mit Erlaubniſs des Fürsten von Hrn. de Rossi abgemacht.

Wenn auf diese Art der Zuwachs an Originalcopien im letzten Jahre nicht bedeutend gewesen, so konnte dagegen dem Apparat der reiche Inhalt der Schriften des archäologischen Instituts, des Giornale arcadico, der Werke von Cardinali, Nibby, Fea und anderer neueren Schtiftsteller einverleibt werden. Allerdings fanden sich die bezüglichen Abschriften schon unter dem von uns übernommenen Material, allein ohne in die groſse Masse aufgenommen zu sein, und es stellte sich bald heraus, daſs weder auf Genauigkeit der Copie, noch namentlich der Provenienzangabe, noch auch nur des Citates selber immer zu rechnen sei. Es war rohes Material, das zum Theil noch nicht revidirt war. Von älteren Schriften waren Oderici, Passionei, Guasco u. a. in ähnlicher Weise abgeschrieben; um den materiell schon so schwer zu bewältigenden Papierwust nicht unnöthig zu belasten, zog ich es vor, nicht deren ganze Masse in den Apparat aufzunehmen, sondern mich mit Collation der schon edirten zu begnügen. Einzelne gleichfalls excerpirte Schriftsteller wurden noch für jetzt zurückgelassen, da sie mehr municipale Monumente enthalten, und daher ihre Benutzung weniger drängte; andere nicht minder, weil ich die betreffenden Bücher noch nicht herbeischaffen konnte. Die für meinen Antheil in Betracht kommenden Abschnitte von Osann's Sylloge wurden dagegen gröſsten Theils ausgenutzt.

In meinem letzten Berichte erwähnte ich, daſs bei Anordnung der Scheden gewisse Gruppen, wie die von Gruter aus Mazocchi, von Muratori aus den Ptolemäischen und Ambrosianischen Scheden, so wie aus Marangoni entlehnten Inschriften, ausgesondert seien. Auch diese haben der Hauptmasse wieder eingefügt werden können, nachdem den ersteren die Varianten mehrerer durchcorrigirten Exemplare beinotirt worden. Von den sehr reichhaltigen schedae Ptolemaei, die nur römische, im Jahre 1666 abgeschriebene Steine enthalten, ging uns eine äuſserst sorgfältige Abschrift zu, von deren Genauigkeit sich Dr. Emil Hübner in Siena überzeugt hatte. Sie wurde von mir mit unsern Scheden collationirt. Zugleich hatte der Präfect der Ambrosiana, Hr. Gatti, eine nicht minder genaue Abschrift der dortigen schedae des Accursius für uns anfertigen lassen, die von Hrn. Dr.

Georg Thilo im Laufe dieses Sommers revidirt wurde. Ihr Ertrag ist ebenfalls, so weit es Rom betrifft, von mir bereits in unsern Apparat aufgenommen. Die Vergleichung beider Sammlungen aber hat aufs Neue die grenzenlose Willkühr und Nachlässigkeit Muratori's in's hellste Licht gestellt. Von gedruckten Quellen der gröſseren Sammlungen wurden, auſser den schon oben angeführten, namentlich Maffei, so weit er Rom angeht, Vignoli, Lupi, Marangoni, Fabretti's kleinere Schriften collationirt. Eine sehr langwierige Arbeit veranlaſsten Marini's Iscrizioni albane, ebenfalls unter den oben gedachten Abschriften, und vor allen das so reichhaltige wie unbehülfliche epigraphische Hauptwerk der Fratelli arvali; denn obwohl die Inschriften selbst bereits im vorigen Jahre in den Apparat aufgenommen waren, so blieben noch die Tausende von Anmerkungen zu berücksichtigen, welche zahlreiche Emendationen, Provenienzangaben u. dergl. über dort nicht abgedruckte Monumente enthalten. — Diejenigen Abschnitte von Mommsen's neapolitanischen Inschriften, welche römische Steine enthalten, wurden, weil sämmtlich auf eigenen Abschriften beruhend, in den Apparat aufgenommen.

Es versteht sich, daſs zunächst diese Vergleichung der gedruckten Quellen fortgesetzt werden wird, und bin ich augenblicklich mit dem von Gruter ganz abgedruckten Smetius beschäftigt, dessen Steine nicht immer ganz correct wiedergegeben sind, während überdies den meisten aus ihm entlehnten Inschriften noch das Citat hinzuzufügen ist.

Eine Zählung der Inschriften, welche auf Rom und Mittelitalien fallen, hat als den gegenwärtigen Bestand Folgendes ergeben.

Rom: monumentale Inschriften, einschlieſslich der Ehrenbasen, Votivsteine u. a. m.	1880
Sepulcral-Inschriften, etwa	16400
Figlinen, Bleiröhren, Fragmente u. s. w., etwa	1300
	19580
Municipien, etwa	7000
Summa	26580

Herr de Rossi hat bei sich von zum C. I. L. gehörigen Papieren (Reste der Scheden Marini's und Amati's und von ihm copirte Inschriften Roms und Latiums) noch etwa 4500 Blätter, deren Ertrag an neuen Steinen indeſs wohl kaum auf 1000 Nummern anzunehmen sein dürfte. Demnach würde der vermuthliche Bestand Mittelitaliens höchstens 27500 Nummern erreichen; eine Zahl, die wahrscheinlich sich nicht sehr steigern wird. Aber die Gesammtzahl der in meinen Mappen vereinigten Zettel ist, wegen der aus verschiedenen Quellen stammenden Dubletten, auf 45—50000 anzuschlagen. Dazu kommen dann noch die Ligoriana, deren Zählung über 6500 ergeben hat; doch möchte letztere noch etwas modificirt werden, da alle diejenigen Inschriften mitgerechnet sind, welche einstweilen noch keine andere Autorität für sich hatten. Übrigens habe ich leider die genauere Durcharbeitung dieser trostlosen Monumente noch aussetzen müssen. Die neapolitanischen Manuscripte gewährten eine so viel reichere Ausbeute, dafs Herr Avellino, auch durch Unpäfslichkeit behindert, erst im Frühlinge fertig ward, worauf mir seine Abschriften von Sr. Königl. Hoheit dem Grafen von Syracus bei dessen Hiersein zu Ostern übergeben wurden. Ich glaube die erfreuliche Versicherung geben zu können, dafs sie des Unedirten wenig enthalten. Jetzt, wo ich bis auf etwaige nova in den Papieren der Manutius alle Ligoriana vereinigt zu haben glaube, werde ich mich an die definitive Ausscheidung des wenigen Echten, das sich noch darunter birgt, machen können.

Indem ich hinsichtlich dessen, was für die Ausbeutung der handschriftlichen Quellen im letzten Jahre geschehen ist, auf den beifolgenden Bericht Herrn de Rossi's verweise, bemerke ich noch, dafs für die wichtigen Veroneser Handschriften das dortige Hochwürdige Domcapitel bereitwilligst seine Erlaubnifs ertheilt hat. Leider konnte dieselbe noch nicht benutzt werden, da es dem Grafen Orti Manara, der auch von dem bekannten, in seinem Besitz befindlichen Codex Abschrift zugesagt hatte, nicht gelungen war, passende Schreiber aufzutreiben. Indefs hat oben genannter Herr Dr. G. Thilo die Güte gehabt, die nöthigen Einleitungen an Ort und Stelle zu treffen, und sind wir namentlich dem Domherrn Grafen Giuliari, einem so liberal wie wissenschaftlich gesinnten Manne, welcher jetzt jener Bibliothek vorsteht, für seine Vermittelung zu Danke verpflichtet. Mit gleicher Liberalität hat Herr Cavedoni in Modena den berühmten Marcanova der Estense nicht blos uns zur Disposition gestellt, sondern auch dessen Abschrift mit bekannter Genauigkeit selbst revidirt, wie wir denn auch nicht umhin können, dem Präfecten der Ambrosiana, Herrn Gatti, und den Dottori jener Bibliothek unsern Dank auszusprechen für die Beaufſichtigung der Abschrift der schedae Ambrosianae, die dem revidirenden Herrn Dr. Thilo sehr wenig zu thun übrig lieſs. Vor allen Dingen aber wurde uns die erwünschteste Unterstützung von Seiten Herrn Dr. Emil Hübner's zu Theil, welcher nicht nur auf seiner Reise durch Toscana die vorhandenen Monumente sammelte, sondern wie im Sommer 1856 in Neapel, so im letzten Sommer in Florenz unserem Unternehmen die aufopferndste Thätigkeit widmete. Über den Erfolg seiner Arbeiten verweise ich ebenfalls auf Herrn de Rossi, der auch über die in Paris angeknüpften Verbindungen berichtet hat.

Schlieſslich erwähne ich, daſs alle Anstalten getroffen sind, um etwa bis zum Januar Herrn Mommsen das sämmtliche epigraphische Material zu liefern, welches zunächst für ihn in Betracht kommt, d. h. sämmtliche Österreichische, namentlich Dalmatinische und Istrische Monumente, die in den durchforschten Handschriften sich finden, so weit dieselben noch nicht in seinen Händen sind.

Rom, 21. October 1857. **W. Henzen.**

Relazione dei lavori fatti dal sottoscritto per il *Corpus Inscriptionum Latinarum* dal Novembre 1856 all' Ottobre 1857.

Benchè nel corso di questo anno epigrafico la ricerca, e lo studio dei marmi originali non sia stato perduto di vista, e parecchie raccolte di questi marmi non ancora esaminate sieno state da me o in tutto, o in gran parte trascritte; pure, essendo questo capo del nostro lavoro per le fatiche durate negli scorsi anni già condotto molto innanzi, ai manoscritti sono state quasi tutte volte le mie cure, come verrò, giusta il costume, distintamente narrando a cotesta illustre Accademia.

E per procedere con ordine, dirò dapprima dei lavori eseguiti sui manoscritti per allestire i materiali spettanti a qualche parte speciale della nostra opera, quindi dei lavori, che per la loro importanza tutto risguardano, ed abbracciano il campo dell' antica epigrafia. In quanto a parziali ricerche due punti princi-

palmente sono stati presi di mira: dare l'ultima mano all' esame di tutto il materiale Ligoriano, ed aggiungere all' iscrizioni oltramontane, già inviate al Mommsen, tutte quelle della Dalmazia, e dell' Istria, che debbono essere comprese nel primo volume del *Corpus Inscriptionum Latinarum.* Del Ligorio null' altro rimaneva ad esaminare, che i codici orsiniani, le carte cioè, ed i disegni di antichità raccolti da Fulvio Orsino, i quali è notissimo esser pieni zeppi di merce ligoriana. Perciò mi sono dato a svolgere tutta la corrispondenza epistolare di Fulvio Orsino conservata nei codici vaticani 4104, e 4105; ma nulla vi ho rinvenuto confacente al mio scopo, tranne una sola iscrizione di Ferrara copiata appunto da Pirro Ligorio. Non così infruttuoso è stato l'esame del codice vaticano 3439, assai noto per i disegni di antichi monumenti, che in esso sono raccolti per cura di Fulvio Orsino, disegni per la massima parte autografi del Ligorio. Da questo manoscritto orsiniano ho fatto trascrivere e con molta cura ho collazionato tutte le iscrizioni inseritevi, le quali essendo per la massima parte della propria mano del Ligorio, hanno richiesto una singolar diligenza nel diciferarle, poichè difficilissima e spesso assai ambigua è la scrittura dell' impostore napolitano. Queste, e non altre sono le schede orsiniane, che spesso cita il Grutero; e con la trascrizione e l'esame di queste è stata forse pienamente esaurita la ricerca del vasto campo dell' epigrafia ligoriana.

Per l'epigrafia della Dalmazia, e dell' Istria ho fatto trascrivere in primo luogo il codice vaticano 5249, che fa parte dell' apparato manuziano, e contiene preziosi materiali per le iscrizioni salonitane, e quelle della Transilvania trascritte da Michele Sigler, donde l'ebbe il Grutero. Molte dalmatine ho anche raccolto dalle schede varie degli Aldi, serbate nel codice vaticano 5237: ma per l'epigrafia di quella regione deesi soprattutto tener conto dei lavori di Ciriaco d'Ancona, e perciò ho estratto quanto faceva all' uopo dal codice ottoboniano 2967, che è il noto volume delle così dette schede Stoschiane di Ciriaco adoperate dal Muratori, e dal codice vaticano 5250, nel quale dopo alcuni frammenti de' commentari di Ciriaco viene una raccolta, che è un miscuglio di copie prese da varie sillogi epigrafiche del secolo XV, e nella parte dalmatina, ed oltremontana sembra tutta compilazione derivata dalla sola ed unica fonte dell' Anconitano. Anco nel codice vaticano 6875 leggonsi iscrizioni dalmatine tolte evidentemente dalle copie di Ciriaco, ma parmi che sieno le medesime, che già conosciamo per altri esemplari, e ne farò quanto prima più minuto esame. Se non che la raccolta epigrafica fatta dall' Anconitano nella Dalmazia non può riuscir nuova, o notabilmente arricchita per lo studio di cotesti manoscritti; perchè è quasi tutta alle stampe nel volume, che senza data nè titolo fu impresso per cura del Card. Francesco Barberini. Non mi è venuto fatto di ritrovare l'antico codice, che servì a cotesta edizione; pure a questo difetto supplisce una copia, senza fallo, di quel codice medesimo, che ho rinvenuto nelle carte autografe del Suarez, già barberine, ora vaticane, e miglior compenso abbiamo da un codice parmense del secolo XV, che io già riconobbi, e confrontai colla suddetta edizione, quando nel 1853 visitai la biblioteca ducale di Parma. Anche questo confronto sarà da me quanto prima inviato al Dr. Mommsen, perchè se ne giovi nel dar sesto alla provincia dalmatina. Al medesimo scopo m'è sembrato utilissimo raccogliere anco i documenti manoscritti, spettanti alle regioni dell' alta Italia, confinanti coll' Istria, e colla Dalmazia, perchè da queste in quelle molte iscrizioni furono in ogni tempo trasportate, ed anche oggidì si trasportano. Perciò ho fatto separatamente trascrivere tutte le venete, veronesi, bresciane ecc. dalle schede aldine del codice vaticano 5237 e dall' itinerario di Benedetto Ramberto nel codice vaticano 5242; tutte le bresciane dai due codici vaticani 5235, 5244 spettanti all' apparato manuziano; infine le vicentine raccolte da un' anonimo nell' anno 1715 dal codice ottoboniano 1266. Non ho tenuto conto del codice vaticano manuziano 5248, nè del vaticano 5326, perchè mi sembrano unicamente pendere dal Marcanova; la qual cosa potrò fra poco verificare, ponendoli a confronto colla trascrizione, che ci è testè pervenuta della silloge marcanovana, quale si legge nel codice estense di Modena; esemplare a mio avviso il più autentico fra quanti abbiamo di quell' opera nelle biblioteche d' Italia, e d' oltremonti.

Compiuta così la scelta dei documenti manoscritti, che potevano risguardare la provincia affidata al Mommsen, ho ripreso l' esame generale e la trascrizione delle fonti epigrafiche manoscritte, abbracciandone tutta l' ampiezza, e coordinandole allo scopo dei nostri lavori. Già nella mia relazione dello scorso anno accennai, che per andare innanzi con ordine ed economia di tempo mi parve opportuno prima d' accingermi alle intere trascrizioni di antichi codici epigrafici, far prova della bontà e valore di ciascuno di essi, e dell' uso, al quale dovrà essere adoperato, confrontandone alcune parti con i tesori stampati d' antiche iscrizioni. Questa prova mi ha fatto toccare con mano, essere assai più breve per economia di tempo, e più utile per il nostro scopo trarre intere copie almeno de' principali manoscritti, che intraprenderne tosto il confronto co' libri stampati, ed estrarne le sole varianti. Accintomi perciò alla generale trascrizione de' principali codici, di quelli cioè, onde dipendono molti altri, e donde sono tratti in gran parte i tesori epigrafici, volli in prima fare una generale rivista di tutto il già fatto, e di quanto rimaneva ancora a fare in questo immenso campo, per ordinare poscia quasi direi un generale assalto affine d' impadronirmi di tutti i punti più importanti e capitali dell' antica epigrafia manoscritta. — Fra i codici epigrafici romani primeggiano, come ognuno sa, per numero, e per intrinseci pregi i vaticani; ed in questi gli apparati più recenti, quello cioè dell' Amati, e la gigantesca mole delle schede e carte mariniane, essendo stati negli scorsi anni al tutto esauriti, mi sono volto agli apparati, ed alle sillogi di più antica data. Se non che ho pur voluto dare un' occhiata ai cento volumi di carte del Cancellieri contemporaneo, ed amico del Marini, serbate nella Vaticana, per spigolarvi quel pochissimo, che poteva forse trovarvisi, e che in fatti v'ho ritrovato, di notizie epigrafiche. Dopo ciò voltomi alle anteriori raccolte, vidi, che dall' apparato del Metello composto di sette volumi manoscritti di varie forme e dimensioni dal 6034 al 6041 erano state tolte fino ad ora le sole iscrizioni oltramontane, e rimanevano perciò, e rimangon tuttora a trascrivere le infinite romane, ed italiane accuratamente disegnate in quei preziosi volumi. L' apparato manuziano consta di venti volumi anch' essi di varia forma dal numero 5234 al 5253, nel quale erano state parimenti esaminate, e trascritte le iscrizioni oltramontane, ed anco le napoletane. Inoltre dei due volumi segnati 5243, 5252, poteva non tenersi conto, del primo perchè contenente un esemplare della celebre raccolta di fra Michele Ferrarini, già da me esaminato, e riconosciuto assai imperfetto, e poco meno, che inutilissimo, del secondo perchè tutto occupato da iscrizioni greche copiate da Ciriaco nelle Cicladi, le quali del rimanente ho io già da parecchi anni trascritte. Anco altri due volumi di questa serie debbono essere cancellati dal novero di quelli, che noi dobbiamo esaminare, il volume cioè 5239, intitolato Simulacra et statuae Deorum, ed il 5240, che contiene iscrizioni moderne: infine dei codici 5235, 5244, 5249, ho già sopra accennato, che sono stati pel Mommsen interamente copiati, e del 5248, che sembra una mera ripetizione d' una parte dell' opera del Marcanova. Rimangono adunque 12 volumi manuziani soltanto da trascrivere in parte ed in tutto. L' apparato barberiniano è ora in parte posseduto dalla Vaticana, ed a questo apparato io stimo spettare il codice vaticano 7113, che va sotto il nome di Aleandro il giuniore, ma veramente per la massima parte è composto di schede autografe del Doni; ed io medesimo ho collocato ne' codici 9139, 9140, 9141, le schede epigrafiche autografe dell' Ughelli, dell' Olstenio, e soprattutto del Suarez provenienti dalla Barberina, dalle quali, come dai precedenti apparati, era stata fino ad ora trascritta la sola parte oltramontana. E qui conviene anco far menzione del codice vaticano 9118, nel quale ho fatto legare le copie, che il Marini medesimo venne traendo dalle schede barberiniane prima che fossero divise ed in parte disperse. A questi tre maggiori apparati epigrafici vaticani conviene aggiungere circa trenta codici varii, che chiamerò solitari, contenenti copie di antiche iscrizioni; quanti cioè ne ho rinvenuti diligentemente percorrendo tutte le varie biblioteche, che sono riunite nella Vaticana, dai quali avevo già estratto le oltramontane. Da tutte queste serie di codici, o codici solitari, che rimanevano ad esaurire, ho prescelto la serie manuziana, come più antica delle altre, e ne ho già altutto esauriti i codici 5242, 5250 e 5238 (silloge di Lilio Giraldi bolognese), quasi esaurito il volume 5237, che è uno dei più preziosi per le schede varie autografe, che serba degli Aldi, e cominciato a trascrivere il 5241, che è tutto di mano di Manuzio il giovane. L' apparato del Metello non ho ancora toccato, avendo stimato più utile metter mano al barberiniano, per esser tosto in grado d' intraprendere i debiti lavori nella Barberina medesima in quella parte, ch' ivi è rimasta delle sue antiche raccolte epigrafiche. Ed infatti prima dell' estate di quest' anno ho fatto compire le copie delle schede vaticane del Suarez, e di quelle, che, come dissi, il Marini medesimo venne per se trascrivendo nella Barberina; in fine ho fatto copiare tutto intero il codice vaticano 7113 ricco delle schede del Doni, e dell' Aleandro. Dei codici vaticani, che ho chiamato solitari, ho fatto trascrivere le pochissime iscrizioni, che sono nel 3351 di mano ignota del principio del secolo XVI; ho esaminato tutta l' antologia del Colozio nel 3352, e v' ho trovato una sola antica iscrizione, che spetti alla nostra raccolta; ho confrontato il diario lapidario del Galletti, quale si legge nel codice vaticano 8607, con l' exemplare che io ne rinvenni nella Marucelliana, ed ho estratto dall' esemplare vaticano quanto manca nel marucelliano; ho fatto copiare le poche schede epigrafiche di Gaetano Migliore, che io stesso ho collocato nel codice 9143, e dal medesimo codice anco le iscrizioni di Ferrara, che sono di mano di Girolamo Amati. Le vacanze estive hanno posto un termine inevitabile ai lavori nella Vaticana.

Trasferii allora il campo delle mie ricerche, e de' miei lavori nelle biblioteche interne di Roma, nella Barberina cioè, nell' Angelica, e nella Vallicelliana, ricche tutte tre di manoscritti confacenti al nostro scopo. Per cominciare dalla Barberina, ponendo da parte il frammento di un' esemplare dell' opera di Fra Giocondo, che io ho già altra volta accennato (Bull. dell' Ist. 1852, p. 132), e che a fronte dei migliori esemplari di quella silloge non ha valore veruno, e trascurando anco per ora alcuni altri codici epigrafici isolati, de' quali non giova in questo punto tessere il novero, le reliquie del grande apparato fatto raccogliere dal Card. Francesco Barberini trovansi riunite per cura del Ch. Sr. Abate Pieralisi benemerito bibliotecario della Barberina in otto volumi di varie forme, segnati coi numeri XXIX, 20, XXIX, 148, XXIX, 215, XXX, 92, XXX, 136, XXX, 182, XXXI, 26, XXXVIII, 100; inoltre spetta al medesimo apparato l' antica copia d' una parte delle schede doniane serbata in un grande volume in foglio notato XXXIV, 73. Da cotesto apparato ho già fatto trascrivere i codici XXX, 136, e XXX, 182; ho tolto dei saggi del codice doniano XXXIV, 73: in fine ho esaminato parecchi de' varii codici solitari, fra i quali merita singolare menzione quello, che è segnato XXX, 25, perchè v' ho riconosciuta una ignotissima, ma assai breve silloge epigrafica, compilata in Roma da un' anonimo nell' anno 1409, la quale diviene un nuovo anello nella serie di coteste antiche raccolte, anello intermedio fra quella del Signorili, e quella del Poggio. L' ho fatta trascrivere; ed occupa sole 10 pagine in foglio con iscrizioni quasi tutte per altre fonti assai note.

Nell' Angelica conosco due soli manoscritti epigrafici: quello cioè citato più volte dal Muratori sotto nome di schede del Passionei, del quale ho ragionato nel mio libro sulle prime raccolte d' antiche iscrizioni a p. 22; ed un ms. contenente bellissimi disegni d' antiche iscrizioni rinvenute nel suburbano di Roma circa l'anno 1726, e seguenti, fatti dal cavalier Ghezzi, e l' ho rinvenuto congiunto all' esemplare stampato del Margarini, Inscriptiones antiquae basilicae S. Pauli tra gli stampati di quella biblioteca segnato K K, 15, 14. Ambedue questi volumi sono già quasi interamente trascritti.

Nella Vallicelliana, per tacere d' alcuni frammenti di minor conto, due sono i principali codici epigrafici, il codice G, 28 di varie mani del principio del secolo XVII, del quale non accade dover qui far parola, perchè contenente iscrizioni unicamente cristiane, ed il preziosissimo codice B, 104, nel quale è serbata l' Ortografia di Achille Stazio tutta fondata sulle antiche iscrizioni, che vi sono in parte anco diligentemente esemplate. Di questo prezioso volume avevo già fatto uno spoglio, che è accennato nella prima relazione da me diretta a cotesta illustre Accademia, ed ora ne è stata al tutto compiuta la trascrizione nella parte lapidaria di questa insigne opera ortografica.

Dopo ciò non rimane forse in Roma altra biblioteca, nella quale sieno manoscritti epigrafici di qualche momento, che dovremmo esaminare, tranne la Chigiana: in questa però la parte più voluminosa è composta dei mss. di Teofilo Gallacini sanese, i quali sono di pochissimo, e quasi niun valore, perchè più o meno pressochè in ogni parte dipendenti da altre fonti stampate, o manoscritte a noi note, ed anco perchè altre copie ne esistono nella Vaticana, nella biblioteca publica di Siena, ed un volume ne ho anche testè rinvenuto in quella del monastero di S. Gregorio sul monte Celio. Inoltre esiste nella Chigiana un esemplare della importantissima silloge di Pietro Sabino, del quale ho ragionato nella mia memoria sopra due monumenti inediti spettanti a due concilii romani de' secoli VIII, ed XI p. 4, ma poco vale a fronte dei migliori esemplari, che ho rinvenuto nella Marciana di Venezia, e nella Ottoboniana di Roma; di guisa che i lavori necessari alla nostra impresa, che saranno da compiere nella Chigiana, si restringono a due o tre soli mss., de' quali darò minuto conto nella relazione dell' anno venturo.

Finqui dell' epigrafia manoscritta delle biblioteche romane. Di quella della rimanente Italia non è mestieri accennare le generali notizie, perchè quest' ufficio ho io abbastanza adempiuto nella descrizione da me dettata, e communicata ai miei colleghi fin dall' anno 1853, dei mss. epigrafici di tutta la Romagna, Toscana, Lombardia e Venezia, alla quale ho aggiunto in quest' anno un nuovo cenno su i mss. del Piemonte, un' appendice di circa 40 articoli alla descrizione dei mss. della Toscana, ed infine istruzioni, che ho communicate al Sr. Dr. Henzen per i mss. epigrafici napoletani. In quanto all' epigrafia manoscritta oltramontana, in quest' anno medesimo ho dato ai miei colleghi la minuta descrizione di tutti i codici epigrafici, e di quelli, dai quali si poteva sperare qualche notizia utile alla nostra impresa, da me esaminati nello scorso anno nella Francia, nel Belgio, e nella Svizzera, ed ammontano al num. di 110; la qual descrizione io già promisi nel rapporto del passato anno, e vi ho anco aggiunto molte notizie di codici da me non rinvenuti, o veduti, de' quali converrebbe fare ricerca, ed esame. In fine ho consegnata al Sr. Dr. Henzen una istruzione per i mss. epigrafici da rintracciare nell' Inghilterra. L' epigrafia manoscritta della Germania lascio tutta alle dotte cure del mio egregio collega il Sr. Dr. Mommsen.

Misurato così con l' occhio tutto intero il campo dell' epigrafia manoscritta della nostra Europa, e quasi già segnatine gli estremi limiti da ogni parte, ho preso col mio ch. collega il Sr. Dr. Henzen le opportune disposizioni per fare trascrivere quanto di più importante, e d' utile ai nostri studi ho riconosciuto esistere in qualsivoglia biblioteca dell' Italia, o d' oltremonti. E per l' attiva e dotta collaborazione del ch. Sr. Emilio Hübner, dal quale già nell' anno scorso avemmo le schede napoletane dello Scandiano, abbiamo in nostra mano la copia da lui medesimo fatta in Firenze del codice marucelliano A, 78, 1, che contiene la raccolta delle iscrizioni di Roma disegnate l' anno 1509 dal celebre Battista Brunelleschi; quella del codice magliabecchiano, Conventi soppressi 9-14, contenente iscrizioni d' Italia raccolte da P. Cennino in sulla fine del secolo XV; quella del magliabecchiano P 10, 67-141, che è una miscellanea del Borghini, nella quale sotto il numero 109, ed il titolo Epigraphia sono molte iscrizioni e romane e spagnole date a quel dotto Fiorentino da Pietro Vittorio, e napoletane mandate a lui da Miniato Picta monaco olivetano, ed altre molte tratte dagli stampati: il Sr. Hübner ne ha trascritto soltanto quanto v' è derivato da inedite fonti. In fine il sudetto nostro collaboratore ha estratto dal codice magliabecchiano XXVIII, 34, che è certamente una compilazione tutta pendente dalla silloge di Fra Giocondo, i principii, e le indicazioni locali delle iscrizioni, per poterle confrontare con i codici principali dell' opera del veronese. Nè tacerò d' un' altero merito, che il medesimo Sr. Dr. Hübner ha verso gli studi della epigrafia manoscritta, e che alle mie ricerche è stato singolarmente opportuno. Perocchè tornando egli dalla Sicilia mi dette la prima notizia d' un codice latino del secolo XV della biblioteca dei padri benedettini di S. Nicolo in Catania, intitolato Descriptio Urbis Romae, ejusque excellentiae; il qual codice per le indicazioni fornitemi dallo stesso Hübner mi sembrava dover essere quel primo esemplare smarrito della silloge signoriliana, che io già avevo congetturato essere stato scritto circa il 1389 (Le prime raccolte p. 10). Nè la mia opinione fu vana: chè, avuta poscia dal ch. Sr. Luigi della Marra prefetto di quella biblioteca una minuta descrizione del volume manoscritto, e poscia anco un confronto coll' edizione da me fatta della raccolta del Signorili, mi sono avveduto, avere noi ora veramente in cotesto codice il più antico ed il più sincero exemplare della prima recensione dell' opera Signoriliana.

Taccio delle schede Tolomee della biblioteca publica di Siena, e di quelle di Mariangelo Accursi dell' Ambrosiana di Milano, già tutte trascritte, perchè credo ne sia stato dato conto dal mio collega il Sr. Dr. Henzen. Da Venezia abbiamo ricevuto la trascrizione del codice marciano latino XIV, 124, contenente una silloge d' iscrizioni d' Italia, ed anco della Grecia compilata prima del 1460, ed attribuita a Pietro Bembo; la quale pende quasi tutta dalle anteriori raccolte, e segnatamente da quella di Ciriaco. In fine da Parigi per cura del ch. Sr. Leone Renier s' è già avuta la copia d' uno dei volumi delle preziose schede del Sirmondo, delle quali ragionai nel mio rapporto dello scorso anno; e speriamo ricevere quantoprima quella di tutti i rimanenti volumi sirmondiani. Inoltre ho inviato al ch. Sr. Dr. Thilo, che è ora in Parigi, e si è cortesemente offerto a collaborare alla nostra impresa, le debite istruzioni intorno i più importanti codici epigrafici, ed i lavori, che convien fare su di essi nelle biblioteche di quella grande città.

La presente relazione posta a confronto colle precedenti mostrerà, se non erro, a quale e quanto grado di maturità sieno giunte le nostre ricerche, ed i nostri studi nel campo prima tanto tenebroso, indefinito, ed inesplorato dell' epigrafia manoscritta: e parmi potere senza temeraria prosunzione accennare la speranza, che nella relazione dell' anno venturo mi sarà dato annunciare l' essere noi giunti al pieno, ed intero possesso di pressochè tutta questa ricca fonte dei tesori letterari, che a noi è commesso raccogliere, ed ordinare.

Roma 21. Ottobre 1857.

Giovanni Battista de Rossi.

Hr. Ehrenberg las über die organischen Lebensformen in unerwartet groſsen Tiefen des Mittelmeeres.

Die englischen Admiralitäts-Vermessungen im mittelländischen Meere, welche bereits 1842 dem verstorbenen geistvoll eifrigen Professor Edward Forbes auf dem Schiffe des Capitain Graves im Griechischen Archipelagus Gelegenheit zu wichtigen Nachforschungen über die Verbreitung der gröſseren Lebensformen auf dem Meeresgrunde daselbst geboten hatten, erlaubten auch mir durch die von Hrn. Forbes an mich gesandten Grundproben 1854 eine Darstellung und Erläuterung noch gröſseren Reichthums an mikroskopischen Lebensformen in den Meerestiefen. Ich konnte im genannten Jahre der Akademie die Namen und Präparate von 156 Arten unsichtbar kleiner Lebensformen aus 102—1200 Fuſs Tiefe des griechischen Archipelagus vor-

legen, nachdem ich bereits 1843 die des oberen Marmarameeres, nach Materialien von Prof. Koch, und auch neue Formen des ägäischen Meeres 1844 bezeichnet hatte. Die letztern hatte ich sehr zahlreich aus Waschschwämmen der griechischen Inseln ermittelt, welche bei uns im Handel roh eingeführt werden [1]) und diese lieſsen mithin eine Vergleichung ihrer mehr oberflächlichen Verhältnisse mit denen der Tiefen zu.

Es waren aber nicht sowohl die Formenarten deren Vergleichung ein solches Interesse bot, vielmehr hatten die von Capitain Roſs und Dr. Hooker am Südpol gesammelten von mir 1844 [2]) erläuterten Materialien schon zu der Erkenntniſs eines wunderbar tief reichenden Lebens geführt und das Massenhafte dieses Lebens, welches noch Prof. Forbes in seinen weiſslichen feinerdigen unermeſslichen Erscheinungen für fortdauernde dem Leben entfremdete Kreidebildung angesehen hatte, lieſs Zeichen fortdauernden organisch wirksamen Bestehens erkennen. Seitdem ist dieser Gesichtspunkt von mir in allen zahlreich zugänglich gewordenen Meerestiefen verfolgt, und hat, mit anscheinend unwichtigen Modifikationen, ein gleiches Resultat ergeben.

Im jetzigen Jahre sind unter der Leitung des Capitain Spratt, der schon 1842 als Schiffs-Lieutenant eifrig mitwirkte, und welcher mit Hrn. Forbes gemeinschaftlich Travels in Lycia veröffentlicht hat, neue wichtige Erfolge rücksichtlich des unerwartet tiefen Bodenprofils einiger Gegenden des Mittelmeeres errungen und auch Grundproben aus ungeheuern Tiefen emporgehoben worden, aus Tiefen, welche von dem verdienstvollen Monographen des Mittelmeers Admiral Henry Smyth nur als dem Senkloth nicht zugängliche bezeichnet worden waren, während er bis 6000 Fuſs (1000 Fath.) zu messen pflegte. Wie er denn eine solche Tiefe bei Gibraltar nachwies. Daſs es mehr als doppelt so groſse Tiefen im Mittelmeer gebe, daran hat wohl kein früherer Beobachter gedacht. Sir Roderik Murchisson erwähnt der neusten auffallenden Resultate in der Einleitungsrede zur Jahressitzung der Londoner Geographischen Gesellschaft am 25. Mai dieses

---

[1]) Vergl. Monatsbericht 1843 p. 254. 1844 p. 245, 1854 p. 305—328. Schon 1820—24 sammelte ich die 1839 verzeichneten libyschen Formen.

[2]) Vergl. Monatsbericht 1844. p. 188.

Jahres. Capitain Spratt hat neuerlich — so sagt er — besonders die Meeres-Tiefen zwischen Malta und Candia zu messen Gelegenheit gehabt und festgestellt, daſs auf eine Entfernung von 50 Meilen östlich von Malta die Tiefe des Meeres nicht über 100 Faden geht, dann aber plötzlich bis auf 1500 und 2000 Faden sinkt. Die gröſste gemessene Tiefe zwischen Creta und Malta beträgt 2170 Faden = 13020 engl. Fuſs. In einer Entfernung von 20 Meilen vom Ost-Ende der Insel erhebt sich der Boden wieder allmälig in Candia selbst zur Höhe des Berges Ida (1220 Toisen = 7320 Fuſs.). Die gröſste gemessene Tiefe zwischen Candia und den Dardanellen beträgt jetzt 1110 Faden = 6660 Fuſs.

Da mir, zufolge der Aufschrift, wohl von Capitain Spratt selbst, 5 Tiefgrundproben, welche derselbe nach London gesendet, zur mikroskopischen Analyse übergeben worden sind, so habe ich für wichtig genug erachtet, dieselben sogleich zu prüfen und obschon ich den Reichthum an massenhaftem kleinen Leben noch bei weitem nicht erschöpft habe, so lege ich doch die bisherigen hinreichend interessevollen Resultate der Untersuchung der Akademie abschlieſsend vor. Die vor 2 Jahren verzeichneten 156 Formen des ägäischen Tiefgrundes habe ich sämtlich in Präparaten aufbewahrt, daher lieſs sich eine genaue Vergleichung beider Reihen erlangen, wie es andern Beobachtern nicht möglich ist. Überdieſs habe ich auch bereits die Verzeichnisse des massebildenden Lebens im atlantischen Tiefgrunde von fast gleicher Tiefe zwischen England und Amerika vorgelegt, und auch diese Präparate haben zur Vergleichung gedient.

Was die 5 Proben anbelangt, so hatte sich Hr. Akademiker Abich aus Petersburg der Mühe unterzogen, mir dieselben aus England wohl verwahrt zuzuführen, und ich erhielt sie einzeln in kleinen zierlichen Pappschächtelchen sauber verpackt. Um sie leichter sichtbar und die Farbe vergleichbar zu machen habe ich sie in Glasröhren gebracht. Die Päckchen hatten folgende Aufschrift: For Prof. Ehrenberg Deapsea muds from between Malta and Creta collected by Capt. Spratt. F. G. S. Die 5 Schächtelchen hatten die Bezeichnung:

„250 Fathoms"	mithin	1500 Fuſs.	Die Masse	wog	$4\frac{1}{2}$	Gran
500 Fathoms	„	3000 Fuſs	„	„	5	Gran
1100 Fathoms	„	6600 Fuſs	„	„	11	Gran
1150 Fathoms	„	6900 Fuſs	„	„	8	Gran
1620 Fathoms	„	9720 Fuſs	„	„	$4\frac{1}{2}$	Gran.

Die Farbe aller Proben ist ein gelbliches Weiſsgrau, jene Farbe welche schon Forbes 1842 für die characteristische alles Tiefschlammes von 600 Fuſs Tiefe an bemerkt hatte, und die ihn veranlaſste es als Fortbildung der Kreide zu betrachten.

Die Substanz ist überall eine sehr feine schlammige leichte Erde, welche, bei gleichem Gewicht voluminöser als Kreide, durch Befeuchten bräunlich wird und beim Abschlemmen feinen Sand zu Boden sinken läſst, während die gröſsere Masse im Wasser lange suspendirt bleibt. Mit den Tiefen nimmt die Feinheit der Substanz zu. In gleichem Maaſse ist auch die Cohärenz zunehmend. Während die oberen Proben im Wasser sogleich in sandige Theilchen zerfallen, halten die unteren thonartig fester zusammen.

Beim Glühen werden alle Proben erst gleichartig schwärzlich grau, dann wieder gelblich-weiſs wie früher. Ein geglühtes Stück der ersten Probe zersprang mit kleinem Geräusch, die übrigen zeigten nichts Ähnliches. Erhöhte Röthung fand nirgends statt.

Mit Salzsäure versetztes Wasser brachte überall lebhaftes Brausen hervor und es verringerte sich das Volumen der Substanz um $\frac{1}{3}$ bis zur Hälfte durch Auflösen des kohlensauren Kalkes. Die Hälfte bis Zweidrittheil der Masse waren feiner quarziger Sand und Mulm.

Auffallend war bei diesen allgemeinern Prüfungen ein völliger Mangel an Spuren von Seesalz und auch von Talg oder Fett. Letzteres scheint beim Heraufziehen nicht verwendet worden zu sein, während die früher von mir analysirten Tiefgrundproben dergleichen als Klebemasse enthielten und damit die Untersuchung erschwerten.

Die Menge, in welcher die einzelnen Proben mir zugekommen, ist beim Verzeichniſs derselben bemerkt.

Die mikroskopische Prüfung ist nach der von mir als zweckmäſsig erkannten stets bisher angewandten Art ausgeführt worden, daſs von verschiedenen Theilchen jeder Substanz kleine Mengen zu etwa $\frac{1}{3}$ Cubiklinie Gröſse auf Glimmerblättchen ausgebreitet und mit canadischem Balsam überzogen wurden. Jedes solcher Blättchen ist zu einfacher Analyse benutzt worden, und ich habe solche Analysen, wobei alle einzelnen atomistischen Substanztheilchen revidirt worden sind, im Ganzen 168 gemacht, welche ich aufbewahrt vorlege. Durchschnittlich sind mehr als 2 fast 3 Bestimmungen und Benennungen kleiner organischer Formen nöthig gewesen und ausgeführt.

Um diese 168 Analysen fruchtbarer zu machen, habe ich je einen Theil ihrer Zahl mit den unveränderten natürlichen Substanzen vorgenommen, einen anderen Theil aber durch Auslaugen mit Salzsäure von allen kohlensauren Kalktheilchen und dem feinern Kalkmulm befreit. Hierdurch erhält man alle Kieseltheilchen freier zur Ansicht, während sie ohne dies Verfahren oft in Kalkmulm eingehüllt und von den gröſseren Kalktheilchen verdeckt bleiben. Es ist eine Concentration der Kieseltheilchen. Um die Kalktheilchen den Kieseltheilchen gegenüber zu concentriren, habe ich das Verfahren des Schlemmens vortheilhaft benutzt, indem die leichteren zelligen Kalkformen sich von den gröberen Spongolithen und anderen Kieselformen, so wie vom unorganischen Sande hierdurch vielfach sondern. Es sind von den je 30 bis 40 Analysen die Hälfte mit ausgelaugter und von der anderen Hälfte die Mehrzahl mit geschlemmter eine kleinere Zahl mit natürlicher Substanz angestellt, mithin überall 3 Methoden benutzt worden.

Die erdige Masse aller Proben besteht unter dem Mikroskop aus einem groſsen Reichthum von organischen sehr kleinen Lebensformen, eingehüllt in einen noch weit feineren Mulm, dessen letzte Theilchen punctartig sind und keine organische Form zeigen. Dieser Mulm ist ein dreifacher als Kalkmulm, Kieselmulm und vermuthlich Thonmulm. In den unteren Proben ist dieser Mulm reichlicher als in den obern und bildet nach Abschätzung $\frac{1}{3}$ der Masse. Die Probe aus der Tiefe von 6600 Fuſs hat vorherrschend Bimstein- und Obsidian-Staub d. i. zelligen oder nicht zelligen Glasstaub als feine Theilchen. Den übrigen Proben fehlt aller Bimsteingehalt.

Die ganze Summe der bis jetzt beobachteten Formen aus allen Proben zusammen beträgt 213 Arten, darunter 194 organische Formen.

Pflanzentheilchen kommen sehr selten vor. Die Schwärzung der Substanzen beim Glühen rührt nicht davon her, sie kann nur in den verkohlbar schleimigen Erfüllungen der kleinen zelligen Körper ihren Grund haben.

Der kohlensaure Kalkgehalt, welchen das Brausen mit Säure verräth, ist offenbar ganz in dem Grade ansehnlich, wie die Mischung der Erden reich ist an thierischen Kalkschalen, besonders Polythalamien. Daneben sieht man überall noch viel kleinere rhombische oder cubische, weiſse oder farblose Krystalle, welche nach Anwendung von Säure auch überall verschwinden und fehlen, die also Kalkspath sind.

Was die verschiedenen Formen anlangt, so vertheilen sich dieselben in:

Polygastern	25,	
Polythalamien	49,	
Polycystinen	32,	
Geolithien	10,	
Zoolitharien	3,	
Radiaten	3,	
Entomostraca	1,	
Fischzahn?	1,	?
Bryozoen	3,	
Mollusken	12,	
Phytolitharien	56,	darunter 21 Spongolithen, 20 Lithostylidien,
Weiche Pflanzentheile	1,	
Anorganische Formen	19.	

Es war den bisherigen, von mir mehrfach mitgetheilten Ergebnissen nach interessant, das Verhalten der Polycystinen besonders zu beachten, welche in groſsen Tiefen gewöhnlich in wachsender Zahl erschienen waren. In einigen Fällen erschien es aber wechselnd. Diese Fälle hatten jedoch nur ein allzugeringes Material zur Untersuchung geboten. Im Tiefgrunde des Mittelmeeres hatte sich schon 1854 ein Reichthum solcher Formen ebenfalls erkennen lassen und das jetzige Verhältniſs bietet wieder 26 Nummern, also einen groſsen, übereinstimmenden Reichthum.

Besonders interessant war für die Beobachtung das zahlreiche Wiederfinden der 1854 bezeichneten, in der Microgeologie abgebildeten Charakterform *Eucyrtidium aegaeum*, welche damals nur in Einem ansprechenden, doch noch fragmentarischen Exemplare gefunden war. Jetzt sind weit zahlreichere Exemplare anschaulich geworden, welche die erste Beobachtung vielfach ergänzen. Besonders zierlich ist die gröſsere neue Form jener Tiefen, die ich *Pterocanium Proserpinae* genannt habe.

Noch ist hervorzuheben die groſse Verschiedenheit der Polycystinen der tertiären Kalkmergel von Sicilien, von Oran nnd vom Aeginetischen Töpferthon, die ich in der Microgeologie erläutert habe. Die Cornutella des Mittelmeer-Tiefgrundes paſst nicht zu den Arten der sicilischen und afrikanischen Tertiärformen; wohl aber zu der Form des atlantischen und aleutischen Tiefgrundes. Man vgl. Tafel XXII und XXXV B d. Microgeologie.

Was die Polythalamien anlangt, so zeigt auch bei ihnen, deren Tausende von Arten bereits verzeichnet sind, der mittelländische Tiefgrund mehrfache eigenthümliche Formen, mit deren Bestimmung ich noch nicht ganz abgeschlossen habe.

Geolithien, Zoolitharien, Radiaten und Bryozoen haben weniger interessante Repräsentanten in der Tiefe, oft nur als Fragmente geliefert. Merkwürdig ist aber ein kleiner Körper, der einem kleinen Hayfischzahn sehr ähnlich erscheint. Daſs die Dentalien (?) in groſser Zahl da sein würden, war zu erwarten.

Besonders auffallend sind unter allen den kleinen Formen der Tiefe die Phytholitharien, deren an Zahl 52 erkannt sind. Es würde nicht auffallen, wenn diese 52 Formen Spongolithen wären, denn Seeschwämme erwartet man im Meere. Allein eine groſse Zahl, nicht weniger als 20 Arten der Phytolitharien, sind Süſswasser- und Festlandgebilde. Es fragt sich, wie diese Formen in jene Meerestiefen der Mitte kommen.

Freilich liegt es nahe, an den Nil und die Küsten zu denken, allein die Meeresströmung trägt das trübe Nilwasser ostwärts, da die Meeresströmung, nach Capitain Smyth, besonders in der Mitte des Meeres, in der Levante aber auch am Südrande, eine deutlich beständig östliche ist. Auch sind unter den Formen einige nordische, z. B. *Eunotia Triodon, Campylodiscus Clypeus* und viele Gallionellen. Es könnte wohl diese Besonderheit auf einen, bisher nur bei Gibraltar beobachteten unteren Rückstrom zu deuten sein, welcher vielleicht aus den nördlichen europäischen Gebirgen die Formen in diesen Kessel führt. So könnte sogar die Donau das Schweizerleben in jene Kreise führen. Andererseits ist eine höchst auffallende Übereinstimmung mit den Formen des Passatstaubes nicht zu verkennen.

Was die Frage über das tertiäre Leben in diesen neuesten Tiefenverhältnissen anlangt, so sind die beobachteten Formen wieder überraschend schön erhalten und in überreicher Menge, zuweilen die Hauptmasse des erdigen Grundes bildend.

Es folgt nun zunächst eine Übersicht der einzelnen Formen, welche den Gesammteindruck von Erden veranlassen. Es schien zweckmäſsig, zuerst eine Formenübersicht der einzelnen Proben vom Candia-Meer zu geben, um die Grenzen des beisammen und getrennt vorkommenden zu schärfen. Da es aber auch besonders förderlich erschien, diese Beobachtungen nicht ohne Vergleichung mit den früheren 1854 vorgetragenen vom Tiefgrunde des ägäischen Meeres zu lassen und den Charakter des mehr östlichen, ägäischen Meeres vor Augen zu stellen, wodurch wieder das Eigenthümliche des cretensischen Tiefgrundes schärfer hervortritt, so sind die 1854 verzeichneten Formen in einfacher Reihe beigefügt. Es ergiebt sich auf den ersten Blick eine sehr geringe Übereinstimmung der zahlreichen Formen, indem

von	67	Polygastern nur	5,
von	101	Polythalamien nur	4,
von	36	Polycystinen nur	2,
von	10	Geolithien nur	2,
von	3	Zoolitharien	keine,
von	4	Radiaten	
von	4	Bryozoen	
von	14	Mollusken nur	1,
von	2	Annulaten und Entomostraceen	keine,
von	61	Phytolitharien nur	22,
von	2	weichen Pflanzentheilen	keine,
von	20	anorganischen Dingen nur	6 übereinstimmen.

Noch ist zu bemerken, daſs die folgende Übersicht das Resultat von Analysen einer nur sehr geringen Stoffmenge ist. Es sind dazu verwendet von der Probe

Probe		
No. 1.	30	stecknadelknopfgroſse Erdtheilchen (zu $\frac{1}{3}$ Cubiklinie),
No. 2.	30	
No. 3.	33	
No. 4.	30	
No. 5.	45	

wie ich sie zu einzelnen Analysen zu verwenden pflege. Hätte ich das Doppelte an Material und Zeit auf die Analysen verwendet, so würde die Formenzahl voraussichtlich vielleicht um $\frac{1}{4}$ sich vermehrt haben, aber doch nur durch einzeln eingestreute, nicht durch massenhaft wirkende Formen.

Übersicht der beobachteten Formen im tiefen Meeresgrunde bei Candia,

nach den einzelnen Proben und der Menge der Individuen.

× bedeutet viel, ×× sehr viel, massebildend.

I. *Aus* 250 *Fath,* = 1500 *Fuſs Tiefe.*

POLYGASTERN: 3.

	Anzahl.
Gallionella granulata	1
Navicula gracilis	1
Pinnularia — ?	1

POLYTHALAMIEN: 23.

	Anzahl.
Aristerospira alma	1
alloderma	××
Globigerina foveolata	××
Tetratrias	×
Grammostomum aculeatum	1
Amphiroae	1
depressum	1
Ponti	1
— ?	1
— ?	1
— ?	1
Planulina Euridices	1
Quinqueloculina — ?	1
— ?	1
Rotalia cretica	1
globulosa	1
infernalis	1
septenaria	1
— ?	1
— ?	1
Textilaria — ?	1
Vaginulina irregularis	1
Polythalamium membranaceum	2

POLYCYSTINEN: 9.

	Anzahl.
Cenosphaera porophaena	1
Plutonis	1

	Anzahl.
Haliomma radiatum	2
—?	3
Rhopalastrum lagenosum	2
Spirillina porosa	3
imperforata	1
Stylosphaera hispida	1
Polycystinorum fragmenta	×

GEOLITHIEN: 2.

Actinolithis Stella	2
Dictyolithis irregularis	1

ZOOLITHARIEN: 2.

Coniocoryne	1
Coniostylus	1

RADIATEN: 3.

Echinorum aculei parvi	1
— verrucae	1
Asteriae fragmenta	1

BRYOZOEN: 2.

Flustra?	1
Bryozoorum fragmenta	2

MOLLUSKEN: 4.

Brachyspira laevis	×
Dentalium acutum	1
Conus	1
obtusum	1

PHYTOLITHARIEN: 27.

	Anzahl.
Lithasteriscus radiatus	1
Lithodontium furcatum	1
nasutum	1
Lithosphaeridium Tethyae	1
Lithostylidium crenulatum	1
curvatum	1
quadratum	1
rude	×
Trabecula	1
Spongolithis acicularis	××
β obtusata	1
Acus	1
amphioxys	×
Spongolithis apiculata	1
aspera β flexuosa	1
canalicularis	2
Caput serpentis	2
cenocephala	×
fistulosa	1
Fustis α	3
Gigas	×
Nais	1
obtusa	2
Ornithopus	1
robusta	1
Triceros	×
verticillata?	1

WEICHE PFLANZENTHEILE: 1.

Pflanzenfasern	1

UNORGANISCHES: 8.

Crystallprismen grün	2
rauchfarben	1
Cuben weiſs	×
Glimmer	×
Grünsandkörner	1
Quarzsand	××
Kiesel- und Thonarten	××
Kalkmulm	××

II. *Aus* 500 *Fath.* = 3000 *Fuſs Tiefe.*

POLYGASTERN: 3.

	Anzahl.
Coscinodiscus	1
Gallionella granulata	2
procera	2

POLYTHALAMIEN: 16.

Aristerospira alloderma	××
isoderma	2
platypora	1
Amathiae	1
Ceratoloculina Sprattii	1
Encorycium Nodosaria	1
Globigerina foveolata	××
Grammostomum Thoae	1
— — ?	1
Miliola	×
Planulina granulata	1
Quinqueloculina — ?	2
Rotalia globulosa	1
— — ?	1
Spiroloculina Tuba	1
— — ?	2

POLYCYSTINEN: 2.

Haliomma radiatum	1
Spirillina porosa	2

GEOLITHIEN: 6.

Actinolithis	1
Dictyolithis irregularis	2
megapora	1
Dendrolithis	1
Placolithis elliptica	2
Stephanolithis	1

ZOOLITHARIEN: 2.

Coniodendrum	1
Coniostylus	1

MOLLUSKEN: 5.

	Anzahl.
Brachyspira ampliata	2
Pectunculus?	1
Bivalvis	2
Dentalium obtusum	1
Campana	1

PHYTOLITHARIEN: 21.

Lithasteriscus radiatus	×
Lithodontium nasutum	1
Lithostylidium crenulatum	1
curvatum	1
rude	×
Trabecula	1
triquetrum	2
Spongolithis acicularis	××
amphioxys	1
aspera	2
canalicularis	1
Caput serpentis	1
cenocephala	×
Clavus	2
Fustis α	×
β inflexa	1
Gigas	2
Ornithopus	1
robusta	2
Triceros	××
tuberculosa	1

UNORGANISCHES: 7.

Crystallprismen grün	×
Rhomben weiſs	×
Sterndrusen, 6 strahlig, stumpf	1
Glimmer	×
Quarzsand	××

	Anzahl.
Kiesel- und Thonmulm	xx

	Anzahl.
Kalkmulm.	xx

III. *Aus* 1100 *Fath.* = 6600 *Fuſs Tiefe.*

POLYGASTERN: 16.

	Anzahl.
Biddulphia tridentata	1
Coscinodiscus radiatus	1
subtilis	1
—?	2
Dictyocha aculeata	2
Diploneis Entomon	1
— —?	1
Discoplea atmosphaerica	1
Eunotia gibberula	1
Gallionella granulata	×
procera	3
tenerrima	2
Gomphonema	1
Grammatophora nodosa	1
— —?	3
Navicula	1

POLYTHALAMIEN: 14.

Aristerospira alloderma	xx
Globigerina foveolata	×
Pentatrias	×
Grammostomum Thoae?	1
Planulina Cymodoceae	2
Euridices	1
Rotalia septenaria	1
globulosa	2
Bractea	1
(membranacea)	1
Spiroloculina	1
Spiroplectae membrana	1
Textilaria linearis membr.	1

POLYCYSTINEN: 23.

	Anzahl.
Cenosphaera porophaena	1
Plutonis	2
Carpocanium Microdon	1
— —?	1
Cornutella profunda	1
Eucyrtidium aegaeum	×
creticum	1
microcephalum	1
siculum	1
seriolatum	1
—?	3
Flustrella concentrica	×
spiralis	2
Haliomma Medusa	1
oblongum	1
—?	1
Lychnocanium	1
Pylosphaera mediterranea	1
Pterocanium Proserpinae	1
Spirillina porosa	1
Stylosphaera	1
Polycystinorum fragm.	×

GEOLITHIEN: 3.

Cephalolithis	4
Dictyolithis megapora	1
Stephanolithis	1

MOLLUSKEN: 6.

Brachyspira denticulata	1
laevis	1
Dentalium aculeatum	2
acutum	×

	Anzahl.
Dentalium obtusum	×
Nucula?	1

ENTOMOSTRACA: 1.

Cypridis testula?	1

PHYTOLITHARIEN: 25.

Amphidiscus aculeatus	1
Lithasteriscus radiatus	1
Stellula	1
Lithodontium Bursa	1
emarginatum	1
furcatum	1
rostratum	1
Lithostylidium angulatum	1
clavatum	1
denticulatum	3
quadratum	1
rude	2
spiriferum	1
Spongolithis acicularis	×
amphioxys	1
aspera α	1
Caput serpentis	3
cenocephala	×

	Anzahl.
Spongolithis Clavus	1
fistulosa	1
Fustis α	2
obtusa	1
ramosa	1
Triceros	1
tracheotyla	1

WEICHE PFLANZENTHEILE: 1.

Fibrae plant.	1

UNORGANISCHES: 12.

Crystallprismen grün	1
rauchfarben	1
Crystall-Cuben	×
Rhomben	×
Kugel-Drusen	×
Glimmer	×
Bimstein langzellig	××
Schaumstein kurzzellig	××
Obsidiansplitter	××
Quarzsand	×
Kiesel- und Thonmulm	××
Kalkmulm.	××

IV. *Aus* 1150 *Fath.* = 6900 *Fuſs Tiefe.*

POLYGASTERN: 13.

	Anzahl.
Actinocyclus quinarius	1
Campylodiscus Clypeus	1
Coscinodiscus eccentricus	1
subtilis	1
— ?	1
Diploneïs Bombus	2
didyma?	1
Entomon	2
Gallionella granulata	1
Gallionella procera	1
tenerrima	2
Grammatophora nodosa	1
— — ?	1

POLYTHALAMIEN: 15.

Aristerospira alloderma	××
Amathiae	1
Cenchridium Oliva	1
Globigerina foveolata	×

		Anzahl.
Grammostomum	Cerberi	1
	Thoae	2
Planulina	Cymodoceae	2
	fusca	1
Quinqueloculina	Hirudo	1
Rotalia	globulosa	1
—	?	2
	incerta	1
	infernalis	1
	septenaria	1
Textilaria	?	1

Polycystinen: 15.

Cornutella	profunda	1
Dictyospiris	Clathrus	1
—	?	1
Eucyrtidium	aegaeum	4
	creticum	1
	siculum	1
Flustrella	concentrica	×
Haliomma	Aequorea	×
	oblongum	1
	ovatum	1
	— ?	3
Perichlamydium	concentric.	3
Rhopalastrum	lagenosum	1
Spirillina	porosa	3
Polycystinorum	fragm.	×

Geolithien: 5.

Cephalolithis		2
Dictyolithis	irregularis	1
Dendrolithis		1
Placolithis	elliptica	1
—	— ?	2

Bryozoen: 1.

Cellepora		1

Mollusken: 4.

		Anzahl.
Brachyspira	laevis	2
Concha		1
Dentalium	acutum	1
	obtusum	2

Phytolitharien: 28.

Lithasteriscus	radiatus	×
Lithodontium	nasutum	2
Lithostylidium	angulatum	1
	clavatum	1
	conicum	1
	quadratum	1
	rude	2
	Trabecula	1
	triceros	1
Spongolithis	acicularis	××
	Acus	1
	amphioxys	1
	aspera	4
	canalicularis	1
	Caput serpentis	×
	cenocephala	1
	Clavus	2
	Crux	1
	dendroides	1
	fistulosa	1
	Fustis α	1
	mesogongyla	1
	obtusa	1
	robusta	2
	spinosa	1
	Triceros	×
	tuberculosa	1
	veticillata	1

Weiche Pflanzentheile: 1.

	Anzahl.
Fibrae plantarum	1

Unorganisches: 9.

	Anzahl.
Crystallprismen grün	1
blau	1
Rhomben weiſs	×
Kugel-Drusen	×
Glimmer	×
Magnet-Eisensand	×
Quarzsand	××
Kiesel- und Thonmulm	××
Kalkmulm	××

V. *Aus* 1600 *Fath.* = 9720 *Fuſs Tiefe.*

Polygastern: 8.

	Anzahl.
Coscinodiscus lineatus	1
— ?	2
Eunotia Triodon	2
Gallionella granulata	4
procera	2
tenerrima	1
— ?	1
Gomphonema	1

Polytalamien: 13.

Aristerospira alloderma	××
Globularia?	2
isoderma	×
laevigata	×
Globigerina foveolata	××
pusilla	1
Planulina Orci	1
Quinqueloculina	1
Rotalia Abyssorum	1
globulosa	×
rudis	2
— ?	×
Textilaria ?	2

Polycystinen: 6.

	Anzahl.
Cornutella profunda	1
Flustrella concentrica	1
Haliomma Aequorea	3
subtile	1
Rhopalastrum lagenosum	1
Polycystinorum fragm.	2

Geolithien: 2.

Dictyolithis megapora	×
micropora	×

Mollusken: 4.

Brachyspira laevis	1
Concha	1
Dentalium acutum	1
obtusum	3

Phytolitharien: 20.

Amphidiscus aculeatus	1
Lithasteriscus radiatus	1
— —?	1
Lithodontium Bursa	2
furcatum	1
nasutum	1
Lithosphaeridium irregulare	2
Lithostylidium denticulatum	2
foveolatum	1
irregulare	1

		Anzahl.
Lithostylidium	laeve	2
	quadratum	2
	rude	×
	Serra	1
	Trabecula	2
Spongolithis	acicularis	×
	canalicularis	1
	Caput serpent.	1
	fistulosa	1

WEICHE PFLANZENTHEILE: 1.

Fibrae plantarum	×

UNORGANISCHES: 11.

	Anzahl.
Crystallprismen grün	×
Cuben weiſs	×
Rhomben weiſs	×
Weizenkorn-Crystalle	×
Sterndruse 6strahlig	1
— 12strahlig	1
Kugel-Druse	×
Glimmer	×
Quarzsand	××
Kiesel- und Thonmulm	××
Kalkmulm	××

Übersicht sämmtlicher Formen
aus
dem Tiefgrunde des Mittelmeeres.

Die 1854 gemeldeten Formen (S. Monatsbericht 1854 S. 316) sind in Cursivschrift, die von Candia sind numerirt in Antiquaschrift und die übereinstimmenden sind in gesperrter Schrift. Die neuen Species haben 1 Sternchen, die neuen Genera 2 Sternchen.

	1854	1857				
		1500'	3000'	6600'	6900'	9720'
		1	2	3	4	5
POLYGASTERN: 67.						
1 Actinocyclus quinarius		—	—	—	+	
octonarius	+					
Actinoptychus senarius	+					
* *Amphora aeguea*	+					
gracilis	+					
laevis	+					
* *Arachnodiscus ?*	+					
2 Biddulphia tridentata	+	—	—	+		
3 Campylodiscus Clypeus		—	—	—	+	
Cocconeïs borealis	+					

			1857				
		1854	1500′	3000′	6600′	6900′	9720′
			1	2	3	4	5
*	*Cocconeïs fimbriata*	+					
	lineata	+					
	striata	+					
	gemmifera	+					
4	**Coscinodiscus** eccentricus		—	—	—	+	
5	lineatus		—	—	—	—	+
6	radiatus		—	—	+		
7	subtilis		—	—	+	+	
8	?		—	+	+	+	
	?	+					
9	Dictyocha aculeata		—	—	+		
10	**Diploneïs Bombus**	+	—	—	—	+	
	didyma	+	—	—	—	+?	
11	Entomon		—	—	+	+	
*	*Proserpinae*	+					
12	?		—	—	+	+	
	?	+					
13	Discoplea atmosphaerica		—	—	+		
	Euastrum	+					
14	**Eunotia** gibberula?		—	—	+		
	Sphaerula	+					
15	Triodon		—	—	—	—	+
	?	+					
	?	+					
	Fragilaria paradoxa?	+					
	?	+					
16	**Gallionella granulata**	+	+	+	+	+	+
17	procera		—	+	+	+	+
	sulcata	+					
18	tenerrima		—	—	+	+	+
19	?		—	—	—	—	+
	?	+					
20	Gomphonema		—	—	+	—	+

		1854	1857				
			1500′	3000′	6600′	6900′	9720′
			1	2	3	4	5
	Grammatophora *africana*	+					
21	*nodosa*	+	—	—	+	+	
	oceanica	+					
	parallela	+					
22	?		—	—	+	+	
23	**Navicula** amphilepta		—	—	+		
24	gracilis		+				
	Sigma	+					
	Pinnularia *quadrifasciata*	+					
25	?		+				
**	?? *Pinnularia* ? *Himantidium*	+					
	Pleurosiphonia Amphisbaena	+					
	fulva	+					
	Rhaphoneïs ?	+					
	?	+					
	?	+					
	Stauroptera aspera	+					
	Striatella cfr. Tessella Catena	+					
	Surirella comta	+					
	sigmoidea	+					
	Synedra acuta	+					
	fasciculata	+					
	flexuosa	+					
	Entomon	+					
		46	3	3	16	13	7
	POLYTHALAMIEN: 101.						
**	*Aristeropora stichopora*	+					
** 1	**Aristerospira** alloderma		+	+	+	+	+
* 2	alma		+				
* 3	Amathiae		—	+	+	+	
* 4	Globularia		—	—	—	—	+
* 5	isoderma		—	+	—	—	+

				1857				
			1854	1500′	3000′	6600′	6900′	9720′
				1	2	3	4	5
*	6	Aristerospira laevigata		—	—	—	—	+
*	7	platypora		—	+			
*		*sparsa*	+					
*		*Biloculina aegaea*	+					
		Clavulina	+					
	8	Cenchridium Oliva		—	—	—	+	
**	9	Ceratoloculina Sprattii		—	+			
		Dentalina	+					
**	10	Encorycium Nodosaria		—	+			
*		*Terebra*	+					
		Geoponus ?	+					
		?	+					
	11	Globigerina foveolata	+	+	+	+	+	+
		Cretae	+					
		rubra	+					
*	12	pusilla		—	—	—	—	+
*	13	Pentatrias		—	—	+		
*	14	Tetratrias		+				
		Grammobotrys aculeata	+					
	15	Grammostomum aculeat.	+	+				
*		*armatum*	+					
*		*Aristotelis*	+					
*	16	Cerberi		—	—	—	+	
*	17	depressum		+				
*	18	Thoae		—	+	+	+	
*	19	Amphiroae		+				
*	20	Ponti		+				
	21	?		+	+			
	22	?		+				
	23	?		+				
		?	+					
		?	+					
		?	+					

			1854	1857				
				1500′	3000′	6600′	6900′	9720′
				1	2	3	4	5
*		*Guttulina Homeri*	+					
		Megathyra	+					
		Miliola universa	+					
	24	?	+	—	+			
*		*Nonionina graeca*	+					
		?	+					
		?	+					
		Nodosaria (vide Encorycium)						
		Peneroplis planatus	+					
		?	+					
*	25	Planulina Cymodoceae		—	—	+	+	
*	26	Euridices		+	—	+		
*	27	fusca		—	—	—	+	
*		*holoplea*	+					
*	28	granulata		—	+			
*		*mesolia*	+					
*	29	Orci		—	—	—	—	+
		?	+					
		oligosticta = Spirobotrys aegaea pullus. cfr. Aristerospira.						
		Polymorphina aculeata	+					
		costata	+					
*		*Porospira Forbesii*	+					
*		*osculata*	+					
		Argus	+					
*		*Naxi* (vide Aristeropora)	+					
		Quinqueloculina *costata*	+					
*	30	Hirudo		—	—	—	+	
	31	?		+	+	—	—	+
	32	?		+				
		?	+					

					1857				
				1854	1500'	3000'	6600'	6900'	9720'
					1	2	3	4	5
		Robulina ?		+					
*	33	Rotalia	Abysorum		—	—	—	—	+
			Auricula	+					
*	34		cretica		+				
	35		Bractea		—	—	+		
	36		globulosa	+	+	+	+	+	+
*	37		incerta		—	—	—	+	
*	38		infernalis		+	—	—	+	
	39		rudis		—	—	—	—	+
	40		septenaria	+	+	—	+	+	
	41		?		+	+	—	+	+
			?		+				
			?	+					
	42	Rotaliae membranae			—	—	+		
**		*Selenostomum*	*aegaeum.*	+					
*			*limbatum*	+					
		Sorites		+					
**		*Spirobotrys*	*aegaea*	+					
		Spiroloculina	*lanceolata*	+					
			orbicularis	+					
*	43		Tuba		—	+			
	44		?		—	+	+		
	45	Spiroplectae membrana			—	—	+		
		Spiropleurites	*nebulosus*	+					
		Strophoconus	*Oliva*	+					
			?	+					
			?	+					
*		Textilaria	*Conulus*	+					
			globulosa	+					
	46		linearis membr.		—	—	+		
			Trochus	+					
	47		?		+	—	—	+	+
			?	+					

		1857				
	1854	1500′	3000′	6600′	6900′	9720′
		1	2	3	4	5
Triloculina ?	+					
?	+					
* 48 Vaginulina irregularis		+				
?	+					
49 Polythalamii membrana		+				
Ootheca Polythalamii	+					
	61	23	16	14	15	13
POLYCYSTINEN: 36.						
* 1 Carpocanium Microdon		—	—	+		
2 ?		—	—	+		
* 3 Cenosphaera porophaena		+	—	+		
4 Plutonis		+	—	+		
5 Cornutella profunda		—	—	+	+	+
6 Dictyospiris Clathrus		—	—	—	+	
7 ?		—	—	—	+	
* 8 Eucyrtidium aegaeum	+	—	—	+	+	
* 9 creticum		—	—	+	+	
* 10 microcephalum		—	—	+		
* 11 seriolatum		—	—	+		
* 12 siculum?		—	—	+	+	
13 ?		—	—	+		
?	+					
14 Flustrella concentrica	+	—	—	+	+	+
15 spiralis		—	—	+		
* *bicellulosa*	+					
16 Haliomma Aequorea		—	—	—	+	+
17 Medusa		—	—	+		
18 oblongum		—	—	+	+	
19 ovatum		—	—	—	+	
20 radiatum		+	+	+		
* 21 subtile		—	—	—	—	+
22 ?		+	—	+	+	
?	+					

	1854	1857				
		1500′	3000′	6700′	6900′	9720′
		1	2	3	4	5
23 Lychnocanium		—	—	+		
24 Perichlamydium concentricum		—	—	—	+	
* 25 Pterocanium Proserpinae		—	—	+		
** 26 Pylosphaera mediterranea		—	—	+		
27 Rhopalastrum lagenosum		+	—	—	+	+
Spirillina *vulgaris*	+					
28 porosa		+	+	+	+	
* 29 imperforata		+	—			
30 Stylosphaera hispida		+	—	+		
31 ?		—	—	+		
32 Polycystinorum fragm.		+	—	+	+	+
	6	9	2	24	15	6
GEOLITHIEN: 10.						
1 Actinolithis Stella		+				
2 ?		—	+			
3 Cephalolithis		—	—	+	+	
* 4 Dictyolithis irregularis		+	+	—	+	
5 magapora	+	—	+	+	—	+
6 micropora	+	—	—	—	—	+
7 Dendrolithis		—	+	—	+	
8 Placolithis elliptica		—	+	—	+	
9 ?		—	—	—	+	
10 Stephanolithis		—	+?	+		
	32	2	6	3	5	2
ZOOLITHARIEN: 3.						
1 Coniocoryne		+				
2 Coniodendrum		—	+			
3 Coniostylus		+	+			
		2	2	—	—	—

			1854	1857				
				1500′	3000′	6600′	6900′	9720′
				1	2	3	4	5
		RADIATEN: 4.						
	1	Echinorum aculei		+				
	2	verrucae		+				
	3	Asteriae fragmenta		+				
		Echinocyamus pusillus	+					
			1	3	—	—	—	—
		BRYOZOEN: 4.						
	1	Cellepora		—	—	—	+	
		Ceriopora	+					
	2	Flustra		+				
	3	Bryozoorum fragm.		+				
			1	2	—	—	1	—
		MOLLUSKEN: 13.						
**?	1	Brachyspira? laevis		+	—	+	+	+
*	2	denticulata		—	—	+		
*	3	ampliata		—	+			
*	4	Dentalium? acutum		+	—	+	+	+
*	5	aculeatum	+	—	—	+		
*	6	Campana		—	+			
*	7	Conus		+				
*		*incurvatum*	+					
*	8	obtusum		+	+	+	+	+
*		*tenue*	+					
	9	Nucula ?		—	—	+		
	10	Pectunculus ?		—	+			
		Cochlea v. Brachyspira						
	11	Concha bivalvis		—	+	—	+	+
			3	4	5	6	4	4

		1857				
	1854	1500′	3000′	6600′	6900′	9720′
		1	2	3	4	5
Annulaten: 1						
Serpula Discus	+					
	1	—	—	—	—	—
Entomostraca: 1.						
Cypridis testula ?		—	—	+		
	—	—	—	1	—	—
Phytolitharien: 61.						
1 Amphidiscus aculeatus		—	—	+	—	+
2 Lithasteriscus radiatus	+	+	+	+	+	+
* 3 Stellula		—	—	+		
?		—	—	—	—	+
Lithasteriscus ?	+					
?	+					
4 Lithodontium furcatum	+	+	—	+	—	+
5 nasutum	+	+	+	—	+	+
6 Bursa		—	—	+	—	+
7 emarginatum		—	—	+		
8 rostratum		—	—	+		
Lithosphaera ?	+					
9 Lithosphaeridium irregulare		—	—	—	—	+
10 Tethyae		+				
11 Lithostylidium angulatum	+	—	—	+	+	
12 *asperum*	+					
13 clavatum	+	—	—	+	+	
14 conicum		—	—	—	+	
15 crenulatum	+	+	+			
16 curvatum		+	+			
17 denticulatum		—	—	+	—	+
18 foveolatum		—	—	—	—	+

			1857				
		1854	1500′	3000′	6600′	6900′	9720′
			1	2	3	4	5
19	Lithostylidium irregulare		—	—	—	—	+
20	laeve		—	—	—	—	+
	ovatum	+					
21	quadratum	+	+	—	+	+	+
22	rude	+	+	+	+	+	+
23	Serra		—	—	—	—	+
24	spiriferum		—	—	+		
25	Trabecula		+	+	—	+	+
26	Triceros		—	+	—	+	
27	?		—	—	—	—	+
28	Spongolithis acicularis α	+	+	+	+	+	+
29	β obtusata		+				
30	Acus	+	+	—	—	+	
31	amphioxys	+	+	+	+	+	
32	apiculata		+				
33	aspera α	+	—	+	+	+	
34	β flexuosa		+				
35	canalicularis		+	+	—	+	+
36	Caput serpent.	+	+	+	+	+	+
37	cenocephala	+	+	+	+	+	
38	Clavus	+	—	+	+	+	
39	Crux		—	—	—	+	
40	dendroides		—	—	—	+	
41	fistulosa		+	—	+	+	+
42	Fustis α	+	+	+	+	+	
43	β inflexa		—	+			
44	Gigas	+	+	+			
45	mesogongyla		—	—	—	+	
46	Nais		+				
47	Ornithopus	+	+	+			
48	obtusa	+	+	—	+	+	
	radiata	+					

	1854	1857				
		1500′	3000′	6600′	6900′	9720′
		1	2	3	4	5
49 **Spongolithis** ramosa		—	—	+		
50 **robusta**	+	+	+	—	+	
51 spinosa		—	—	—	+	
52 **Triceros**	+	+	+	+	+	
53 tuberculosa		—	+	—	+	
54 verticillata		+	—	—	+	
55 **tracheotyla**	+	—	—	+		
	28	27	21	25	28	20
WEICHE PFLANZENTHEILE: 2.						
Pilus fasciculatus	+					
1 Fibrae plantarum		+	—	+	+	+
	1	1	—	1	1	1
	149	76	55	89	82	53
		194				
UNORGANISCHES: 20.						
1 **Crystallprismen** grün	+	+	+	+	+	+
2 **blau**	+	—	—	—	+	
3 rauchfarben		+	—	+		
4 Cuben weiſs		+	—	+	—	+
5 Rhomben weiſs		—	+	+	+	+
6 Weizenkorn-Crystalle weiſs		—	—	—	—	+
7 Sterndruse, 6 strahlig, spitz		—	—	—	—	+
8 stumpf		—	+			
9 12 strahlig		—	—	—	—	+
10 Kugeldruse		—	—	+	+	+
11 **Glimmer**	+	+	+	+	+	+
12 **Bimstein, langzellig**	+	—	—	+		
13 Schaumstein, kurzzellig		—	—	+		
14 Obsidian-Splitter		—	—	+		
Tuffsplitter	+					

		1857				
	1854	1500'	3000'	6600'	6900'	9720'
		1	2	3	4	5
15 Grünsand		+?				
16 Magnet-Eisensand, schwarz		—	—	—	+	
17 Quarzsand	+	+	+	+	+	+
18 Kiesel- und Thon-Mulm	+	+	+	+	+	+
19 Kalkmulm		+	+	+	+	+
	7	8	7	12	9	11
		84	62	19	91	64
	156	213				
	324.					

Unter den 194 organischen Formen des neuesten Tiefgrundes zähle ich 49—51 neue Arten, darunter 3—5 neue Genera. Sämmtliche Formen wurden in Präparaten, viele auch in Zeichnung vorgelegt.

Es giebt keine andern festen Bestandtheile des massenhaften, aus der Tiefe gehobenen Grundschlammes als die hier verzeichneten; ihre Summe bildet den Meeresgrund. Vereinzelt eingestreut mag noch vieles Andere sein.

Nach den Substanzen vertheilen sich diese Bestandtheile, welche den Meeresboden in den neuesten Tiefen offenbar wie die von Forbes untersuchten nicht als dünne Lage, sondern als dicke Massenbedeckung bilden, folgendermaſsen:

Organische Kalktheile.

	Arten
Polythalamien	49
Zoolitharien	3
Radiaten	3
Bryozoen	3
Mollusken	11
Entomostraca?	1
Fischzahn?	1

Organische Kieseltheile.

	Arten
Polygastern	25
Polycystinen	32
Geolithien	10
Phytolitharien	56
(monocotyle	20
Spongolithen)	36[3]

Unorganische *a*) Kiesel- und Thonformen.

Pyroxen-Crystalle
Quarzsand
Glimmer
Bimstein
Schaumstein
Magneteisen-Sand
Mulm

b) Kalktheile.

Kalkspath-Crystalle
Kalkmulm

Der kieselerdige Rückstand, welchen chemische Operationen mit solchen Stoffen ergeben ist mithin niemals ganz, auch nicht vorherrschend unorganisch, kann sogar ganz organisch sein. Der Kalkgehalt welcher als formloser Mulm oder als kleine Kalkcrystalle oft massenhaft durch das Mikroskop erkennbar ist und durch Säurezusatz verschwindet, kann leicht vorherrschend und auch ganz allein eine Umwandlung organischer Kalkformen sein, niemals aber ist er ein rein chemischer Niederschlag des Meerwassers.

Die kohlenstoffigen Bestandtheile, welche sich chemisch beim Glühen und mikroskopisch als geformte Pflanzenreste oder kleine weiche Thierleiber zu erkennen geben, sind weder im Volum noch im Gewicht in auffallender Massenhaftigkeit.

---

[3] Die verdienstlichen neueren Entwicklungs- und Structurbeobachtungen der Spongien haben noch immer keine Spur thierischer Organisation nachgewiesen.

Die Übereinstimmung der Formen in den 5 Lokalitäten des tiefen Bassins bei Candia ist durch die Übersichtstabelle vergleichbar. Am meisten Übereinstimmung ist in den Phytolitharien. Auffallend ist, daſs Aristerospira alloderma, eine neue, der Planulina (Dexiospira) ocellata und porosa, auch der Colpopleura der sicilischen Kalkgebirge sehr ähnliche Polythalamie, diese sämmtlichen Proben so entschieden characterisirend verbindet. Höchst auffallend ist auch die Übereinstimmung der 3 Gallionellen-Arten, welche im Meteorstaub des atlantischen Oceans an der nördlichen westafricanischen Küste charactergebend sind, als am meisten verbreitete Polygastern im Tiefgrunde des Meeres, da diese Formen doch Süſswasserformen sind, wie Campylodiscus und Discoplea atmosphaerica.

Überhaupt sind von den 194 organischen Formen-Arten circa $\frac{1}{7}$ (29) Süſswasserformen, nämlich 9 Polygastern:

Campylodiscus Clypeus
Discoplea atmosphaerica
Eunotia Triodon
gibberula
Gallionella procera
granulata
tenerrima
Navicula amphilepta
gracilis

und 20 Phytolitharien, nämlich alle Formen der Gattungen Lithosphaeridium, Lithodontium und Lithostylidium. Vielleicht sind auch noch Süſswasser-Spongillen-Nadeln unter der Spongolithis acicularis und aspera, dagegen sind $\frac{6}{7}$ Meeresformen.

Da nach Capit. Smyth die Meeresströmung von der Straſse von Gibraltar östlich das ganze Mittelmeer in der Mitte durchzieht, so ist dieses Wiederfinden der Elemente des so massenhaften atlantischen Passatstaubes im Grunde des Mittelmeeres eine unerwartete, Interesse erweckende Thatsache. Es läſst sich allerdings nun denken, daſs die Trübungen der westafrikanischen Staub-Niederschläge im atlantischen Dunkelmeer jener Küste zum Theil durch die östliche Strömung bei Gibraltar ins Mittelmeer massenhaft eingeführt werden und über dem tiefern ruhigen Kessel bei Candia erst zu rascherem Niederfall kommen. [4])

---

[4]) Auf manchen auch der neuesten Erdgloben ist fälschlich im Mittelmeer nördlich eine östliche und südlich eine westliche Meeresströmung angezeigt, das ist den Beobachtungen von Henry Smith aber nicht ange-

Was die Anhäufung dieser Erden auf dem Meeresgrunde anbelangt, so ist das Abklären jedes trüben Wassers durch Niederschlag der suspendirten Trübung zunächst unzweifelhaft einem Schneefalle in der Luft-Atmosphäre vergleichbar, der bei ruhigen Verhältnissen senkrecht gleichförmig sein mufs, dem Fallgesetze folgend. Wo aber Wasserströmungen existiren müssen selbstverständlich Erscheinungen von Schlamm-Anhäufungen entstehen, die den Schneefeldern und Schneewehen in Thälern, Schluchten und an Abhängen gleichen. Ebenso wird man dann durch Schlamm-Lawinen und vulkanisches Rütteln das Bild poetisch noch sehr viel weiter ausschmücken können. Dieses Bild würde genügen, wenn das Senkloth nur abgestorbenes Leben und unorganische Trümmer heraufbrächte. Jedenfalls folgt aus einer solchen theoretischen Ansicht mit Nothwendigkeit, dafs der Meeresschlamm des Tiefgrundes nur aus dem Gemisch mit Oberflächen-Leben bestehen mufs, da es kein eigenthümliches Leben in der Tiefe dann giebt. Giebt es aber eigenthümliche Lebensformen in der Tiefe, so ist andrerseits mit Nothwendigkeit daran festzuhalten, dafs jede alleinige Vergleichung mit einem Schneefalle, der etwas eigenthümliches nicht bringen kann, eine in Irrthum führende, den Naturverhältnissen nicht angemessene ist.

Ferner liegt es theoretisch nahe an fäulnifswidrige Zustände in den Meerestiefen zu denken, sei es, dafs man das Salz des Meerwassers in Betracht zieht, sei es dafs man den ungeheuern (scheinbaren) Druck ins Auge fafst, welchen die Tiefgrund-Elemente erfahren. Was den seit 1828 durch Wollastons Analyse berühmt gewordenen wachsenden Salzgehalt [5]) mit der Mee-

---

messen und würde in Irrthum führen. Die Strömungen an den Küsten sind nur an den Küsten der Barbarey als je nach den Winden wechselnd bekannt. Der mittlere Hauptstrom wechselt nicht, und leitet auf einen unteren Rückstrom.

[5]) The Mediterranean by Henry Smyth 1854. p. 131. Er sagt vom mit der Tiefe wachsenden Salzgehalt: Yet this ingeniuos theory can hardly be the true one, since the armings of our lead would have brought up salt from the deapest bothoms instead of the mud, sand and shells which we found. We still require much forther informations upon this subject, but in the mean time I think cause will be shown why Dr. Wollaston cannot be right; indeed it is not improbable, thut we might have struck upon a spring of brine.

restiefe anlangt, welcher aus 950 Faden Tiefe gehoben sein soll, und einen steinsalzartigen lezten Meeresgrund voraussetzen würde, so ist jetzt durch des Admirals Henry Smyth, musterhafte Monographie des Mittelmeeres entschieden (1854), dafs er selbst nicht daran glaubt. Nicht aus 950 Faden Tiefe hat er, 50 Meilen innerhalb der Meerenge von Gibraltar, gleichzeitig mit Muschel- und Corall-Fragmenten das starke Soolwasser gehoben, sondern nur aus 670 Faden (= 4020 Fufs) und er hält es für ein zufälliges Berühren einer tiefen Soolquelle. In allen von mir zahlreich untersuchten Tiefgrundproben ist es mir höchst auffallend gewesen, dafs die Substanzen so fast ohne allen Salzgehalt waren. So ist es mir denn gar nicht einmal als etwas Besonderes vorgekommen auch in den vorliegenden Proben keinen Salzgehalt zu finden. Ist aber kein gröfserer Salzgehalt in den Tiefen, so können auch die in den kleinen Schalen von mir früher nachgewiesenen, auch diesmal vorhandenen, gallertigen Thierkörperchen nicht durch Einsalzen erhalten sein.

Was aber den hohen Druck in den grofsen Tiefen anlangt, so scheint er mir, da alle die kleinen zelligen Körper so wohl erhalten sind, noch immer sehr unwahrscheinlich ja unmöglich zu sein. Dennoch kann ich die physikalischen Gründe mir immer noch nicht hinreichend klar vorstellen, aus denen die Wirkungslosigkeit des nothwendig existirenden Druckes motivirt wird. Immer nur haben sich zu den in früheren Fällen bereits angeführten Gründen noch neue gesellt, welche mich abhalten in den Tiefen an absolut lebens- und fäulnifswidrige Zustände zu denken. Es hat sich nämlich hier wieder, wie in allen früheren Fällen, ergeben, dafs die kleinen sehr wohl erhaltenen und oft mit gallertigem gegliederten Inhalte versehenen Thierschalen des Tiefgrundes in allen Theilen völlig farblos sind. Diese Farblosigkeit kommt vom Mangel an eigener Haut-Färbung einerseits, andrerseits aber auch vom Mangel an gefärbtem Inhalte von Nahrungsstoffen und Eiern her. Da nun mit geringen Ausnahmen alle Polythalamien und Polygastern der Oberfläche, stets farbige Nahrung und, meiner Ansicht nach, auch farbige Eikeime führen, die aus dem Tiefgrunde gehobenen aber dergleichen gar nicht oder meist kaum merklich zeigen, so kann kein Zweifel darüber obwalten, dafs die Leiber der letzteren in der Tiefe verändert, entleert oder aufgelöst worden sein mufsten, wenn sie von oben nach unten blofs herabgesunken wären. Weder aus den von mir früher untersuchten Tiefgründen bis zu 12200 Fufs, noch aus den letzten, 9720 Fufs, haben sich von Nahrungsstoffen der Oberfläche (Bacillarien) strotzende Formen ergeben, wie sie jede Beobachtung des an den Küsten Lebenden vor Augen stellt. Diese überall blassen, aber doch mit Leibern erfüllten mikroskopischen Formen der Tiefe sind offenbar weder frisch eingesalzen, noch in fäulnifswidrigem Drucke zu Leichnamen geworden. Sie unterscheiden sich durch Zartheit und Blässe von den Oberflächen-Formen. Damit stimmen auch Forbes Beobachtungen, der schon in den Tiefen von doch 230 Fath. immer dünnschaliger, zerbrechlicher und blasser werdende lebende Mollusken u. s. w. im Aegaeischen Meere fand. *Report of the british Association* 1844 p. 168.

Der auffallende Umstand übrigens, dafs jemand der die mikroskopischen Formen in grofsen Verhältnissen der ganzen Erd- und Meeresoberfläche genau zu vergleichen im Stande ist, dennoch aus, selbst winzig kleinen, Proben der Tiefgründe so viel ihm neues und eigenthümliches herausfindet, ist kein unwichtiges Zeugnifs dafür, dafs der Tiefgrund nicht blofs ein Schutthaufen des abgestorbenen Oberflächen-Lebens ist, soviel sich auch unzweifelhaft und selbstverständlich diese Trümmer im Grunde mit ablagern müssen. Ich habe diese nachträgliche Erläuterung für nöthig gehalten, weil der ausgezeichnete, mich vielfach so freundlich mit Materialien unterstützende und belehrende Meereskenner in Washington sich neulich im Report on Suboceanic Geography New York 8. Januar 1857 pag. 5, noch ausführlicher aber in einem neueren Privatbriefe, einer der hier von mir begründeten entgegengesetzten Ansicht zugewendet hat, in die ich aber der Gründe halber nicht übergehen kann.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Smithsonian Contributions to Knowledge. Vol. IX. Washington 1857. 4.

Smithsonian Report. Washington 1857. 8.

Report of the Superintendent of the Coast Survey, during the year 1855. Washington 1856. 4.

J. M. **Gilliss**, *The U. St. Naval Astronomical Expedition to the Southern hemisphere.* Vol. VI. Washington 1856. 4.

United States Japan Expedition. Observations on the Zodiacal light. Vol. III. Washington 1856. 4.

D. D. **Owen**, *Report of the geological Survey in Kentucky.* Frankfort, Kentucky. 1856. 8.

Statistical Report on the sickniss and mortality in the army of the United States. Washington 1856. 4.

Report on insanity and idiocy in Massachusetts. Boston 1855. 8.

Amos **Binney**, *The terrestrial air-breathing Mollusks of the United States.* Vol. 1. 2. 3. Boston 1851—1857. 8.

38th *Report of the Controllers of the public Schools.* Philadelphia 1857. 8.

W. J. **Rees**, *An account of the Smithsonian Institution.* Washington 1857. 8.

Memoirs of the American Academy of arts and sciences. Vol. VI. Part. 1. Cambridge 1857. 4.

Transactions of the American Philosophical Society. Vol. XI, Part. 1. Philadelphia 1857. 4.

Mémoires de l'académie des Sciences de St. Pétersbourg. Tome VIII. St. Pétersbourg 1857. 4.

Pander, *die Placodermen des devonischen Systems.* Petersburg 1857. 8.

——— *Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems.* Petersburg 1857. 4.

De la Barre Duparcq, *Opinions et maximes de Frédéric le Grand.* Paris 1857. 8.

Mit Schreiben des Hrn. Verf. vom 21. Nov. 1857.

Verhandlungen der physik.-med. Gesellschaft in Würzburg. VIII. Band, Heft 2. Würzburg 1857. 8.

Deulé, *Le stephanéphore.* Paris 1857. 8.

Castorani, *Mémoire sur les causes de la cataracte lenticulaire.* Paris 1857. 8.

Überdies war ein Rescript des vorgeordneten K. Ministeriums vom 20. Nov. c. eingegangen, betreffend die durch Allerhöchste Ordre vom 27. Oct. bestimmte Übersiedelung des Professor Dr. **Mommsen** von Breslau nach Berlin zur Förderung der Herausgabe des Corpus inscriptionum latinarum.

Ferner waren Dankschreiben für Übersendung der Abhandlungen von 1856 und der Monatsberichte vom Januar bis August

1857 eingegangen von der London Library vom 20. Nov. und der Academie Royale a Amsterdam vom 16. Nov. c.

30. Nov. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Encke las über die Längenbestimmung von Berlin und Königsberg mittelst des Telegraphen.

Wegen des ungewöhnlichen Umfanges dieses Monatsheftes, wird der Inhalt dieser Vorlesung im Decemberhefte mitgetheilt werden, nach den Gegenständen welche die Sitzung vom 3. December betreffen.

◆

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat December 1857.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

3. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. Rose las über das Verhalten der Borsäure zur Weinsteinsäure.

Man nimmt ganz allgemein an, daſs in den Verbindungen des Weinsteins mit der Borsäure und dem Borax die Borsäure die Stelle einer Base gegen die Weinsteinsäure spiele. Mehrere Thatsachen indessen sprechen gegen diese Annahme.

Wenn man Borsäure in Alkohol löst, so brennt bekanntlich die Lösung mit einer grünen Flamme. Die Bildung von borsaurem Aethyloxyd bedingt in diesem Falle durch seine Verflüchtigung die grüne Färbung der Flamme, denn bindet man die Borsäure an eine starke Base, so verliert sie die Eigenschaft dem Alkohol eine grüne Flamme mitzutheilen. Diese erscheint erst, wenn darauf eine starke Säure, namentlich Schwefelsäure hinzugefügt wird.

Mehrere organische Säuren, besonders aber Weinsteinsäure verhalten sich gegen Borsäure in dieser Hinsicht wie starke Basen; sie entziehen der Borsäure die Eigenschaft in ihrer alkoholischen Lösung mit grüner Flamme zu brennen. Es gehört indessen nicht eine unbedeutende Menge der organischen Säure dazu, um diese Wirkung hervorzubringen; gegen 1 Atom der Borsäure müssen nicht weniger als 10 Atomgewichte der krystallisirten Weinsteinsäure angewendet werden. [1]) Löſst man ein solches Gemenge in Alkohol auf, so brennt die Lösung angezündet nicht mit grüner Farbe. Fügt man aber zu der alkoholischen Lösung Schwefelsäure hinzu, so tritt die grüne Färbung sogleich eben so hervor, wie dies geschieht, wenn man diese Säure zu den Verbindungen der Borsäure mit starken Basen hinzufügt.

Von unorganischen Säuren verhält sich nur die Phosphorsäure gegen Borsäure der Weinsteinsäure in etwas ähnlich. Es gehören aber gröſsere Mengen von Phosphorsäure dazu, um denselben Erfolg wie von geringeren Mengen von Weinsteinsäure zu erhalten. Durch hinzugefügte Schwefelsäure wird aber auch dann die grüne Färbung der Flamme hervorgebracht.

Die verschiedenen Arten des Boraxweinsteins theilen auch nur dann dem Alkohol eine grüne Farbe beim Brennen mit, wenn man Schwefelsäure hinzugefügt hat.

Bei vielen Untersuchungen, um durch Borsäure das basische Wasser in der krystallisirten Weinsteinsäure auszutreiben, konnte kein anderes Resultat erhalten werden, als das, daſs die Borsäure dies nicht zu thun vermag, so daſs sie nicht einmal so schwach basische Eigenschaften wie das Wasser zeigt.

Um mit einiger Gewiſsheit entscheiden zu können, welche von den beiden Säuren, die Weinsteinsäure oder die Borsäure in ihrer Verbindung als Base betrachtet werden könne, wurde dieselbe der Einwirkung der electrischen Säule unterworfen, weil diese vorzüglich mit ziemlicher Sicherheit hierüber entscheiden konnte. Es wurde eine Lösung von einem Atomgewicht der Borsäure und von zehn Atomgewichten Weinsteinsäure, welche nach dem Zusetzen von starkem Alkohol nicht mit grüner Flamme brannte, in den Kreis einer Säule gebracht, welche nur aus zwei Grove'schen Elementen bestand, um die Zersetzung der Weinsteinsäure zu verhindern. Die Pole bestanden aus Platinstreifen, und waren durch einen Thoncylinder von einander getrennt. Als nach wenigen Stunden die Flüssigkeit von den beiden Polen untersucht wurde, brannte die vom positiven Pol mit einem Zusatz von starkem Alkohol mit starker grüner Flamme, die am negativen Pol aber nicht, wohl aber noch nach einem Zusetzen von Schwefelsäure. — Nach dem Resultate dieses Versuches wird es nicht mehr gut möglich sein, die Borsäure als Base in ihrer Verbindung mit Weinsteinsäure zu betrachten.

---

[1]) Unter einem Atomgewichte der Weinsteinsäure ist $C^4\,\text{Ħ}^2\,O^5 + \text{Ħ}O$ verstanden.

Die Traubensäure verhält sich in allen Stücken gegen die Borsäure wie die Weinsteinsäure.

Man hat auch aus der Eigenschaft der Borsäure das Curcumapapier zu bräunen einen Grund hergeleitet, sie als Base anzusehen. Die Bräunung dieses Reagenzpapieres durch Borsäure hat aber keine Ähnlichkeit mit der, welche durch alkalische Auflösungen hervorgebracht wird. Diese erfolgt nämlich unmittelbar nach dem Eintauchen des Papiers; sie ist dann sehr stark, auch bei schwachen alkalischen Lösungen, und entschieden braunroth, nimmt aber beim Eintrocknen einen anderen Ton an, bekommt einen Stich ins Violette, und war die alkalische Lösung sehr schwach, so verschwindet sie nach dem Eintauchen nach längerer Zeit fast ganz. Dies ist z. B. der Fall, wenn Curcumapapier in Kalkwasser getaucht worden. — Die Bräunung hingegen, die durch eine wässrige oder spirituöse Lösung der Borsäure auf Curcumapapier hervorgebracht wird, ist nach dem Eintauchen noch nicht zu bemerken, und zeigt sich erst nach dem Eintrocknen. Sie ist dann schwach, aber doch charakteristisch rothbräunlich. Sie wird aber auf eine auffallende Weise verstärkt, wenn die Lösung der Borsäure mit einer andern Säure versetzt wird und dann auf Curcumapapier eintrocknet. Alle Säuren haben diese Wirkung, doch weit mehr die stärkeren Säuren mit Chlorwasserstoffsäure, Salpetersäure und selbst auch Weinsteinsäure, besonders aber verdünnte Schwefelsäure, als die schwächeren wie Essigsäure, welche Säuren für sich alle ohne Einwirkung auf Curcumapapier sind. Nach dem völligen Eintrocknen erscheint dann das Papier reiner und sehr stark roth.

Daſs die Bräunung des Curcumapapiers durch alkalische Lösungen und durch Borsäure in gar keiner Verbindung mit einander stehen, ergiebt sich auch durch das Verhalten der Boraxlösung gegen Curcumapapier. Dasselbe wird beim Eintauchen in dieselbe wie durch eine schwach alkalische Lösung sogleich braunroth; diese Farbe verschwindet aber nach dem Eintrocknen nach längerer Zeit fast ganz, oder hinterläſst eine höchst schwache durch Borsäure hervorgebrachte Reaction. Die Boraxlösung verhält sich also gegen Curcumapapier beinahe wie eine schwache alkalische Lösung wie z. B. Kalkwasser. Entsprängen die Färbungen des Curcumapapiers durch Borsäure und durch alkalische Lösungen aus einer ähnlichen Ursach, so müſste durch Boraxlösung eine verstärkte Wirkung hervorgebracht werden. Die Reaction der Borsäure auf Curcumapapier durch eine Boraxlösung tritt aber in sehr verstärktem Maaſse auf, wenn zu derselben eine Säure, namentlich eine stärkere hinzugefügt wird. Sie erhält dann freilich einen von einer Borsäure etwas verschiedenen Ton, kann aber mit groſsem Vortheil benutzt werden, um selbst kleine Mengen von Borsäure oder von einem borsauren Salze in einer Lösung zn entdecken.

Die Borsäure ist nicht die einzige Säure, welche gegen Curcumapigment sich eigenthümlich verhält. Titansäure, Tantalsäure, die Säuren des Niobs, Zinnsäure, Zireonerde (von welcher dies Brush schon vor einiger Zeit bemerkt hat) zeigen in ihren Lösungen in starken Säuren ein ähnliches Verhalten, nur sind die meisten der durch diese Säuren hervorgebrachten Veränderungen des Curcumapapiers in etwas, doch nicht sehr bedeutend von dem durch Borsäure erzeugten verschieden.

Hr. Klotzsch trug hierauf eine Mittheilung des Hrn. Dr. Schacht vor über die Befruchtungs-Erscheinungen bei *Phormium tenax.*

Seit einer Reihe von Jahren war es mein sehnlicher Wunsch, an der frischen Blüthe von *Phormium tenax* den Act der Befruchtung verfolgen zu können. Bis zum Frühjahr 1856 versprach ich mir von dieser Pflanze, an welcher Schleiden seine hauptsächlichsten Beobachtungen gemacht und welche er für besonders günstig erklärte, die entschiedensten Beweise für Schleiden's Lehre. Nachdem ich nun freilich durch die Untersuchung von *Gladiolus segetum* und *Watsonia rosea* meinen bisherigen Irrthum erkannt, blieb es mir dennoch sehr wünschenswerth, auch die näheren Umstände der Befruchtung bei *Phormium tenax* kennen zu lernen, weil ich mit Recht hier eigenthümliche Verhältnisse erwarten durfte, welche Schleiden zur Annahme seiner Einstülpungs-Theorie veranlassen mochten. In den letzten Wochen meines Aufenthalts zu Funchal blühte endlich die Pflanze, auf welche ich bis dahin vergebens gewartet, und ich gebe hier das Resultat meiner Untersuchung, welches, obschon es sich ganz an das bei *Gladiolus* und *Watsonia* Beobachtete anschliefst, dennoch für die Wissenschaft nicht ohne Interesse sein dürfte.

In den Gärten von Funchal häufig gezogen, blüht *Phormium tenax* dennoch auch hier nur gar selten, und zwar, wie es scheint, nur an solchen Orten, welche der Sonne sehr ausgesetzt sind. So soll es bisweilen im Gordon-Garten, 2000 Fufs über dem Meere, und zwar im Juli und August geblüht haben, während es diesmal in einem Garten dicht unterhalb der Levada Sta. Luzia, 500 Fufs über dem Meere, Anfangs April in Blüthe stand und im vergangenen Jahre in einem wenig tiefer gelegenen Garten um dieselbe Zeit zur Blüthe gelangte.

Da sich der 8 bis 10 Fufs hohe Blüthenschaft aus der Endknospe entwickelt; so darf man nur an älteren Exemplaren Blüthen erwarten; auch hat hier die Erfahrung gezeigt, dafs Pflanzen, welche öfter versetzt oder deren Blätter beschnitten wurden, nicht zur Blüthe gelangen.

Bis zur halben Höhe trägt der mächtige Blüthenschaft keine Blüthen, dann aber verzweigt er sich abwechselnd nach zwei Seiten hin und sind diese Seitenäste erster Ordnung durch ein grofses, frühe vertrocknendes Deckblatt, welches man Spatha nennen könnte, geschützt. Dieselben verzweigen sich wieder, und zwar gleichfalls abwechselnd, nach zwei Seiten hin, darauf aber wird die Zweigbildung unregelmäfsig und es treten häufig zwei Blüthen in der Achsel eines kleinen, frühe vertrocknenden Deckblattes hervor. Jede Blüthe hat einen etwa $\frac{3}{4}$ Zoll langen, walzenförmigen Stiel (Fig. 1 *h*), auf dem sie mit einem Gelenk eingefügt ist, durch welches diejenigen Blüthen, welche nicht befruchtet worden, frühzeitig vom Stiele fallen.

Die Blüthe besteht aus 5 dreigliedrigen, alternirenden Blattkreisen (Fig. 3), welche aus einem starken, fleischigen Blüthengrunde entspringen. Die 3 gelbgefärbten Blumenblätter (*a*) treten zur Blüthezeit etwas über die 3 dunkler, und zwar schmuzig grünroth gefärbten Kelchblätter (*b*) hervor; beide sind lederartig und an beiden Seiten mit einer Oberhaut versehen, die sparsam Spaltöffnungen besitzt. Die Blüthe bleibt für immer röhrenförmig geschlossen (Fig. 1). Die 6 Staubfäden (*c* und *d*) mit langem, gelbroth gefärbtem Träger, haben vierfächrige, nach Innen mit zwei Längsspalten aufspringende Staubbeutel, auch sind die Träger des zweiten Staubfadenkreises ein wenig länger als die des ersten (Fig. 6). Die Wand der Staubbeutel besitzt schöne Spiralzellen, desgleichen ist die Oberhaut der Staubbeutelträger sparsam mit Spaltöffnungen versehen. Der Pollen erscheint, in Masse gesehen, von brennend rother Farbe, seine Körner sind dagegen unter dem Mikroskop nur gelblich gefärbt mit feinkörnigem Inhalt und einem hell durchscheinenden Zellkern. Ein hochrothes Öl, welches in kleinen Tropfen die frischen Pollenkörner umgiebt und längs der inneren Antherenwand in gröſserer Menge vorkommt, bewirkt jene hochrothe Färbung. Gleich dem Pollen aller von mir untersuchten Monocotyledonen ist auch hier nur eine zum Austritt des Pollenschlauches bestimmte Stelle vorhanden, welche, dem *Gladiolus segetum* ähnlich, beim trockenen Pollenkorn eine dreieckige Falte bildet (Fig. 10 *a*). Die mäſsig dicke, einfache Auſsenhaut (Fritsche's Exine) ist mit warzenförmigen Erhebungen übersäet.

Der oberständige Fruchtknoten, sicher aus 3 Fruchtblättern entstanden, ist durch 3 wandständige Samenträger, welche bis in die Mitte vordringen und dort aufeinander treffen, dreifächrig geworden, und jedes Fach trägt die Samenknospen in zwei Längsreihen (Fig. 5). Auch der lange, zur Blüthezeit etwas gekrümmte Staubweg ist im untern Theil dreifächrig (Fig. 3 *e*). Statt der Narbe, welche als besonderes Organ nicht vorhanden, ist die Mündung des Staubweges mit kurzen, secernirenden Haaren bekleidet. Der im oberen Theil dreieckige aber einfache, weiter abwärts dagegen dreifächrige Staubwegkanal ist seiner ganzen Länge nach offen und mit einem leitenden Zellgewebe etwas gestreckter, zarter Zellen (Fig. 11) ausgekleidet, welches eine klebrige, süſsliche Flüssigkeit aussondert, die, wenn die Blüthe nicht rechtzeitig bestäubt wird, in Gestalt eines kleinen Tropfens aus der Mündung des Staubwegkanals herausquillt. Die Wand des Fruchtknotens hat an der äuſseren Seite eine zarte Oberhaut, aus kleinen rundlichen Zellen bestehend, welche wahrscheinlich die süſsliche Flüssigkeit aussondern, die sich zur Blüthezeit im Grunde der Blüthe ansammelt. Aber auch diese Oberhaut besitzt sparsam, und oftmals nur unvollkommen ausgebildete Spaltöffnungen. Sämmtliche Blüthentheile sind haarlos. Kelch, Blumenblätter, Staubfäden und Staubweg vertrocknen nach der Befruchtung, ohne abzufallen (Fig. 9).

Die anatrope Samenknospe (Fig. 7) hat zwei Knospenhüllen (*Integumenta*); sie ist zur Blüthezeit kaum einen Millimetre lang, ihr abwärts gerichteter Knospenmund ist um diese Zeit ziemlich weit und der mäſsig groſse Embryosack an seiner unter dem Knospenmund gelegenen Spitze von etwa 3 Reihen sehr durchsichtiger Zellen, welche die Kernwarze bilden, bedeckt.

Die fruchtbare Bestäubung der Blüthe muſs unter ganz besonderen, mir jedoch unbekannten Bedingungen erfolgen, denn alle Blüthen, welche ich im Zimmer, unmittelbar nachdem die Staubfäden über die Blumenblätter hervorgetreten, sorgfältig mit einem Haarpinsel bestäubte, fielen wenig Tage darauf von ihren Stielen, und selbst der Mehrzahl der an der Pflanze verbliebenen Blüthen erging es nicht besser. Die wenigen Fruchtknoten aber, welche fruchtbar bestäubt worden, schwollen in kurzer Zeit mächtig an, während ihr Staubweg, gleich den übrigen nunmehr überflüssigen Organen der Blüthe, allgemach vertrocknete; in ihnen waren fast alle Samenknospen, deren Zahl sehr beträchtlich, befruchtet worden.

Die Samenknospe der sich öffnenden, noch nicht bestäubten Blüthe ist sehr klein, kaum 1 Millimetre lang, sie lässt sich aber dennoch mit dem Messer gut zerlegen (Fig. 7.). Die Membran des um diese Zeit länglich eiförmigen Embryosackes ist dagegen noch sehr zart, so daſs es mir niemals gelang, denselben, wie bei *Gladiolus*, *Watsonia*, *Zea* u. s. w., unversehrt freizulegen. Die beiden im Knospenmundende des Embryosackes gelegenen Keimkörperchen (*y'* und *y''*) sind gleichfalls äuſserst zart und schon nach wenig Secunden, durch die Einwirkung des Wassers, verschwunden. In einem Falle sah ich sie noch von der Membran ihrer Mutterzelle umhüllt (Fig. 8). Im entgegengesetzten Ende des Embryosacks (im Chalaza Ende) liegen zwei, mit körnigem Protoplasma und einem Zellkern versehene Zellen (*z*), die

Gegenfüſsler der Keimkörperchen, welche mit einer festen, im Wasser nicht zerflieſsenden Membran versehen sind und sich schon dadurch, wie bei *Gladiolus*, wesentlich von den unbefruchteten Keimkörperchen unterscheiden. Auſserdem zeigt der Embryosack in seinem Umkreis körniges Protoplasma.

Die Pollenschläuche der kugelig-dreieckigen Pollenkörner, welche im Mittel $\frac{15}{400}$ Millimetre messen, sind auf der Narbe und im Staubwegkanal äuſserst zartwandig; sie zeigen hie und da feinkörnigen Inhalt, in welchem bisweilen gröſsere Öltropfen vorkommen (Fig. 10 *c*). Unverzweigt, nur hie und da geringe Erweiterungen bildend, gelangen sie in das Innere des Fruchtknotens. Fast jede Samenknospe empfängt alsdann ihren Pollenschlauch, aber niemals fand ich mehr als einen im Knospenmund derselben, während doch bei *Gladiolus* und vielen andern Pflanzen häufig 2 und mehrere vorkommen, was auch von Schleiden für ***Phormium*** angegeben wird.

Die fruchtbar bestäubten Fruchtknoten, welche ich untersuchte, hatten sich in kürzester Zeit (3—4 Tagen) um das Doppelte vergröſsert (Fig. 9), ebenso ihre Samenknospen, welche jetzt 2 Millimetres und darüber maſsen. Der Pollenschlauch, welcher jetzt aus dem Knospenmunde hing, hatte ein fettglänzendes, aufgequollenes Ansehn, Wand und Inhalt lieſs sich nicht mehr wie vorhin unterscheiden, derselbe glich nunmehr einem soliden, hin und her gebogenen Glasstabe und war überdies in der Regel mehrfach verzweigt (Fig. 13—18).

Auf gelungenen Längsschnitten konnte ich mit gröſsester Klarheit den Pollenschlauch, zwischen den Zellen der Kernwarze hinabsteigend, bis zur Spitze des Embryosackes verfolgen; ob er hier wirklich endige, lieſs sich dagegen nur in wenig Fällen ohne gänzliches Freilegen sicher entscheiden, in allen Fällen aber waren beide Keimkörperchen, welche nunmehr eine feste Membran erhalten hatten, und darum nicht mehr wie vorhin im Wasser zerflossen, mit dem Pollenschlauch in unmittelbare Berührung getreten, so daſs nicht selten das Eine derselben eine directe Fortsetzung des Pollenschlauches zu sein schien (Fig. 13 und 18).

Auch die Membran des Embryosacks, vor der Befruchtung zart und leicht zerreiſsbar, ist nunmehr fest genug, um frei gelegt zu werden. Eine groſse Reihe gelungener Präparate gab mir deshalb sowohl über den Bau der Keimkörperchen als auch über das Verhalten des Pollenschlauches zu denselben die sichersten Aufschlüsse.

Beim Freilegen der Spitze des Embryosackes trennte sich nun jederzeit der Pollenschlauch von den Keimkörperchen, welche er berührt hatte, sein Ende, häufig etwas angeschwollen, lieſs niemals eine Öffnung erkennen, es hatte dasselbe glänzende Aussehn, wie der Pollenschlauch überhaupt. Derselbe dringt demnach bei *Phormium tenax* sicher nicht in den Embryosack.

Die Keimkörperchen, welche in der Regel beide vom Pollenschlauch berührt und alsdann beide befruchtet wurden, erschienen jetzt als länglich runde, oftmals birnförmige Zellen, sie hingen fest an der Membran des Embryosacks und zeigten an ihrem Befestigungsorte mit demselben den von mir bei *Gladiolus* zuerst aufgefundenen Fadenapparat, welcher hier jedoch viel kleiner, nur aus einem runden Häufchen einer das Licht stark brechenden Masse besteht, deren Rand sich in äuſserst feine Fäden auflöst (Fig. 14, 16*b*, 19—21). Die Einwirkung der Pollenschläuche auf den Fadenapparat scheint bisweilen eine muldenartige Vertiefung in dem letzteren zu veranlassen (Fig. 14, 20 u. 21), derselbe erscheint alsdann mehr einem Haarkranz ähnlich. Für die Einstülpung des Embryosacks durch den Pollenschlauch kann ich dagegen nur ein einziges Beispiel geben (Fig. 22); in allen anderen Fällen war von einem Zurückdrängen der Membran des Embryosacks durch den Pollenschlauch nichts wahrzunehmen.

Diesjährige ausgedehnte Untersuchungen über die Befruchtung von *Gladiolus segetum* haben mir nun die Gewiſsheit gebracht, daſs der Fadenapparat der Keimkörperchen an der Bildung des Keimes direct keinen Antheil nimmt, daſs vielmehr die nach der Befruchtung entstandene feste Membran nur den unteren, mit körnigem Protoplasma erfüllten Theil derselben umgiebt, so daſs sich der letztere nunmehr von dem Fadenapparat als kugelige, mit einem Kern versehene Zelle trennen läſst. Ganz dasselbe gilt nun auch für *Phormium tenax* (Fig. 19 *y''*). Der Fadenapparat der Keimkörperchen scheint demnach nur als Vermittler der Befruchtung aufzutreten, indem durch ihn der befruchtende Inhalt des Pollenschlauches zum unteren Theile des Keimkörperchens gelangt. Derselbe ragt deshalb auch, jedoch bei der einen Pflanze mehr, bei der andern weniger, frei über die Membran des Embryosacks hervor und scheint nur da zu fehlen, wo der Pollenschlauch selbst, wie bei *Canna,* in's Innere des Embryosacks gelangt, um dort mit den einfacher gebauten Keimkörperchen in Verbindung zu treten. Bei den Monocotyledonen (*Gladiolus, Watsonia, Zea, Yucca*) scheint der Fadenapparat besonders schön entwickelt zu sein, aber auch bei den Dicotyledonen (*Sechium edule, Campanula medium, Toreniae spec.*) ist derselbe vorhanden und darf ich wohl vermuthen, daſs er auch hier in allen denjenigen Fällen vorkommen wird, wo die Befruchtung in der für *Gladiolus* nachgewiesenen Weise stattfindet. Eine das Licht stark brechende, oftmals klebrige Masse, welche man häufig über der Spitze des kürzlich befruchteten Embryosackes antrifft (bei *Pedicularis, Lathraea, Cucumis, Cheiranthus*) scheint mir nichts anderes als der Überrest des Fadenapparates zu sein, da derselbe sich auch bei *Gladiolus* allmälig in eine ganz ähnliche Masse verwandelt. Bei *Citrus* vermiſste ich den Fadenapparat; dort fehlen aber, ehe der Pollenschlauch zum Embryosack gelangt, auch alle Spuren der Keimkörperchen, die zahlreichen Keimanlagen entstehen erst nacheinander, jedoch immer so, daſs auch hier die Spitze derselben frei über die Membran des Embryosackes hervorragt. — Doch kehren wir zu *Phormium* zurück.

Im noch nicht befruchteten, sehr vergänglichen Keimkörperchen konnte ich mit Sicherheit keinen Zellkern nachweisen, dagegen erschien das körnige Protoplasma in der Regel im unteren Theil als dunkele Zone angehäuft. Aber selbst nach der Befruchtung ward der sehr helle Zellkern oftmals erst durch Anwendung von Jodlösung sichtbar. In der Regel liegen die beiden Keimkörperchen so, daſs der Fadenapparat beider gleichzeitig von demselben Pollenschlauch berührt wird, beide werden alsdann befruchtet, denn beide erhalten eine feste, im Wasser nicht mehr auflösliche Membran. Nur in seltenen Fällen verkümmert das Eine, ohne eine feste Membran zu erhalten und ist alsdann entweder als körnige, dunkel gefärbte Masse (Fig. 18), oder nur durch den zurückgebliebenen Fadenapparat nachweisbar. Einmal fand ich auch einen gabelförmig verzweigten Pollenschlauch, wo jedes Ende ein besonderes Keimkörperchen befruchtet hatte (Fig. 14).

Während nun in der Regel beide Keimkörperchen nach geschehener Berührung mit dem Pollenschlauch eine feste Membran erhalten, wird, wie bei *Gladiolus, Watsonia* und *Zea,* dennoch jederzeit nur das Eine weiter ausgebildet; das Andere, noch eine Zeitlang unverändert sichtbar, verschwindet dagegen ganz allmälig. In dem sich zum Keime ausbildenden Keimkörperchen erfolgt zuerst eine Theilung des vorhandenen Zellkerns, und darauf entsteht zwischen beiden Zellkernen eine wagrechte Scheidewand (Fig. 15), die untere Zelle theilt sich dann in der Regel noch einmal wagrecht (Fig. 20 und 22), sie bildet allmälig, wie bei *Gladiolus,* durch weitere Theilung nach beiden Richtungen, die Anlage zum Keime, während die obere Zelle, welche mit dem Embryosack fest verwachsen ist, dessen Träger abgiebt.

Das weitere Fortschreiten des sich ausbildenden Keimes konnte ich leider nicht verfolgen, da ich am 11. April d. J. Funchal verlassen mufste, um nach Sta. Cruz de Tenerife zu gehen; befruchtete Blüthen, welche ich mit mir genommen, welkten trotz aller Pflege. Zustände, wie selbige Schleiden abbildete, die entschieden einer viel späteren Periode angehören, sind mir vielleicht deshalb unbekannt geblieben, dagegen habe ich die Vorgänge der wirklichen Befruchtung, welche Schleiden nach seinen Abbildungen nicht gesehen haben kann, aufs deutlichste wahrgenommen. Der Befruchtungs-Vorgang ist nämlich mit kurzen Worten ganz derselbe wie bei *Gladiolus*, indem der Pollenschlauch weder in den Embryosack eindringt, noch dessen Membran nach Innen drängt, ihn einstülpt, derselbe tritt vielmehr mit dem Fadenapparat der beiden Keimkörperchen, welche frei über die Membran des Embryosacks hervorzuragen scheinen, in directe Verbindung und befruchtet beide. Die Keimkörperchen haben vor der Befruchtung keine feste, d. h. der Einwirkung des Wassers widerstehende, Membran, ihr Fadenapparat ist ungleich zarter als bei *Gladiolus.* Nur das Eine der beiden befruchteten Keimkörperchen wächst zum Keim heran, während das Andere verkümmert.

Erklärung der Abbildungen.

Die mikroskopischen Figuren sind sämmtlich mit der *Cameralucida* gezeichnet, die Vergröſserung ist neben jeder Figur als Bruchzahl angegeben. Die Mehrzahl der Präparate sind unter Chlorcalcium-Lösung aufbewahrt, so daſs sie noch jetzt mit der Zeichnung verglichen werden können.

Immer wiederkehrende Bezeichnungen.

ie. Äuſsere Knospenhülle, *Integumentum externum.*
ii. Innere Knospenhülle, *Integumentum internum.*
nc. Knospenkern, *Nucleus.*
se. Embryosack, *Sacculus embryonalis.*
tp. Pollenschlauch, *Tubus pollinis.*
x' und x'' der Fadenapparat der Keimkörperchen.
y' und y'' der untere Theil der Keimkörperchen.

Fig. 1. Ein kleiner Blüthenzweig mit 2 offenen und 2 noch geschlossenen Blüthen und einem Blüthenstiel (*h*) welcher bereits seine Blüthe verloren hat. *a* Kelchblatt, *b* Blumenblatt, *c* und *d* Staubblätter, *e* Staubweg; bract. Deckblatt.

Fig. 2. Eine offene Blüthe, der Länge nach durchschnitten, so daſs der Fruchtknoten freigelegt worden. *K.* der Blüthenboden, *a, b* und *e* wie auf der vorigen Figur.

Fig. 3. Ein Querschnitt durch eine Knospe, die Lage der Blüthentheile als Blüthengrundriſs zeigend. *a* Kelchblatt, *b* Blumenblatt, *c* Staubblatt des ersten, *d* Staubblatt des zweiten Kreises, *e* Staubweg.

Fig. 4. Querschnitt des Staubwegs, dem unteren Theil desselben entnommen.

Fig. 5. Querschnitt durch den Fruchtknoten derselben Knospe. *g* Gefäſsbündel, *gemm.* Samenknospen, (*Gemmulae*). Die Höhe in welcher diese 3 Querschnitte genommen wurden, entspricht den Linien ′, ″ und ‴ der Figur 2.

Fig. 6. Zwei Staubfäden (*c* und *d*) und ein Kelchblatt (*b*).

Fig. 7. Eine Samenknospe zur Blüthezeit im Längsschnitt. *ch* Der Hagelfleck oder die Chalaza, *z* die Gegenfüſsler der beiden Keimkörperchen.

Fig. 8. Der obere Theil eines solchen Längsschnitts im ersten Moment der Wahrnehmung. y' und y'' die beiden unbefruchteten Keimkörperchen, noch von der Membran ihrer Mutterzelle umhüllt.

Fig. 9. Eine befruchtete Blüthe. Die Bezeichnung wie auf Fig. 1 und 3.

Fig. 10. Pollenkörner, *a* trocken, *b* unter Wasser gesehen, *c* von der Narbe genommen, wo das Korn einen langen Schlauch getrieben.

Fig. 11. *a* und *b*. Zellen des leitenden Gewebes aus dem Staubwegkanal.

Fig. 12. Ein kürzlich befruchteter Embryosack, isolirt.

Fig. 13. Der obere Theil einer kürzlich befruchteten Samenknospe im Längsschnitt, die Knospenhüllen sind an der einen Seite entfernt.

Fig. 14. Die Spitze des kürzlich befruchteten Embryosacks gänzlich freigelegt, der Pollenschlauch berührte mit 2 gabelförmig getheilten Ästen die beiden hier etwas entfernt von einander liegenden Keimkörperchen.

Fig. 15. Ein etwas späterer Zustand. In dem einen Keimkörperchen (y'') hat eine Zellentheilung stattgefunden.

Fig. 16. Ein ähnliches Präparat; der Pollenschlauch (16. *a*) ist aus dem Nucleus von 16. *b* hervorgezogen, sein geschlossenes Ende berührte den Fadenapparat (x) beider Keimkörperchen.

Fig. 17 und 18. Ähnliche Präparate; bei 18 ist nur das Eine Keimkörperchen (y'') befruchtet worden, während das Andere (y'') noch als dunkle körnige Masse vorhanden ist.

Fig. 19 bis 22 weitere Zustände; die Spitze des Embryosacks ward gänzlich freigelegt. Bei Fig. 19 ist der Fadenapparat (x'') von dem unteren Theil (y'') entfernt, auf Fig. 22 aber ist nur ein Keimkörperchen befruchtet, und überdies die Membran des Embryosacks durch das hier ungewöhnlich stark angeschwollene Ende des Pollenschlauchs nach Innen gedrängt, eingestülpt, worden.

Hr. Ehrenberg theilte alsdann aus einem Schreiben des Hrn. Lieut. Maury in Washington mit, dafs die Messungen der Tiefen des sogenannten Telegraphen-Plateaus zwischen Irland und Amerika, welche das Schiff Arctic ausgeführt hat, haben Fehler erkennen lassen, welche deren Benutzung bedenklich machen. Weitere Aufschlüsse seien abzuwarten.

Derselbe gab dann noch eine vorläufige Nachricht über die von den Hrn. Gebrüdern Schlagintweit sorgsam aus 18000 Fufs Höhe des Himalaya mitgebrachten von augenlosen Räderthieren (Callidinen, Tardigraden und Difflugien) erfüllten Erdspuren und deren meist indentischen Arten mit jenen der Monte Rosa Spitzen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Mémoires de l'académie de médecine. Tome XXI. Paris 1857. 4.

Bulletin de l'académie de médecine. Tome XXII. Paris 1857. 8.

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Deel XIII. Haarlem 1857. 4.

Verhandlungen des Vereins für Naturkunde zu Presburg. Jahrgang 1. 2. 1. Heft. Presburg 1856—1857. 8.

Revue archéologique. 14^{me} année, Livr. 8. Paris 1857. 8.

Dorna, *Memoria sulle pressioni sopportate dai punti d' apoggio, etc.* Torino 1858. 4.

Grailich und Handl, *Note über den Zusammenhang zwischen der Änderung der dichten und der Brechungs-Exponenten in Gemengen von Flüssigkeiten.* Wien 1857. 8.

Hierauf wurde unter andern ein Dankschreiben der Bibliothek des British Museums London 25. Nov. vorgelegt, den Empfang der Abhandlungen von 1856 und der Monatsberichte vom Januar bis Aug. 1857 betreffend.

Die am 30. Nov. gehaltene Vorlesung von Hrn. Encke über die Längenbestimmung von Berlin und Königsberg mittelst des Telegraphen enthält folgendes:

Im Sommer von 1856 äuſserte Hr. Dr. Wichmann in Königsberg den Wunsch, vermittelst des elektromagnetischen Telegraphen die Längen-Differenz zwischen der Königsberger und Berliner Sternwarte zu ermitteln. Er hatte bereits zwischen Pillau und Königsberg mit Hülfe des Studiosus Hagen Versuche über die zweckmäſsigste Art angestellt, wie man durch die Beobachtung der Coincidenz der Schläge von zwei Uhren, von welchen die Schläge der einen durch den Telegraphen von einer Station zur andern übertragen werden, die Zeiten an beiden Orten am sichersten und genauesten unter einander vergleichen könnte und damit die Längendifferenz unmittelbar erhalten, wenn man an beiden Orten sichere Zeitbestimmungen hat. Er hatte auch eine weitere Benutzung dieser Methode angegeben, welche durch gleichzeitige Übertragung der Schläge beider Uhren von der einen auf die andere Station, und unmittelbare Bezeichnung beider Schläge auf einem und demselben Papierstreifen des Schreibapparats, auf beiden Stationen, für andere Zwecke als die der eigentlichen Längenbestimmung mit erhöhter Genauigkeit die Coincidenz der Schläge finden läſst. Diese letztere Methode ist an einem Abende hier versucht worden und gelang vollkommen. Da sie aber gewisse Bedingungen voraussetzte, damit bei getheiltem Strome beide Schreibapparate die Schläge marquiren, und für die Längenbestimmung nicht anwendbar war, wenigstens nicht in der Form wie hier die Beobachtungen angestellt wurden, so unterblieb sie später. In den astronom. Nachrichten Nr. 1046 hat Hr. Dr. Wichmann darüber berichtet (Sptbr. 1856), so wie in Nr. 1071 der astron. Nachrichten (Febr. 1857) über die 4 ersten Beobachtungstage der hier bearbeiteten Versuche.

Wir verabredeten deshalb einigemale solche Beobachtungen anzustellen. Es wurden im Jahre 1856 an 4 Tagen die Versuche gemacht Oct. 26, Nvb. 15, Nvb. 16 und Nvb. 30. Sie sollten hauptsächlich die Brauchbarkeit der verschiedenen Methoden und ihre Vorzüge kennen lehren. Im Herbste 1857 wurden sie an 3 Tagen Sptb. 26, Sptb. 27 und Oct. 4 wiederholt.

Will man die Längenbestimmung auf das schärfste machen, so ist die möglichst genaueste Zeitbestimmung an beiden Orten wesentliche Bedingung, und Beobachtungen wo die Zeitbestimmung unsicher ist, können eher schaden als nützen. Eben so ist für die telegraphische Methode die direkteste Verbindung beider Uhren erforderlich, und die beiderseitigen Sternwarten sollten deshalb zugleich die Telegraphen-Stationen sein. Diesen beiden zur äufsersten Schärfe nothwendigen Bedingungen konnte bei diesen Versuchen nicht genügt werden. Wenngleich die Benutzung der Telegraphen-Dräthe auf das bereitwilligste im Jahre 1856 von dem Hrn. Regierungsrathe Nottebohm und im Jahre 1857 von dem Hrn. Major Chauvin, als Vorstehern der Telegraphen-Direction, gestattet ward, und von dieser Seite Alles gewährt wurde was gewünscht werden konnte, und der verpflichteste Dank hier ausgesprochen werden mufs, so hängen doch die Benutzung so langer Verbindungen mit Forderungen zusammen, die den ausschliefslichen Gebrauch für solche wissenschaftliche Zwecke in unseren hiesigen Verhältnissen nothwendig beschränken. Die Ausschliefsung aller Zwischenstationen, so weit es möglich ist, kann bei der so stark benutzten Telegraphen-Verbindung zwischen Königsberg und hier, nur ausnahmsweise gestattet werden, und bedarf sehr vieler Verabredungen. Es wurden an mehreren Sonnabenden die Abendstunden von 9 bis 11

Uhr, an mehreren Sonntagen die Nachmittagstunden von 3 bis 5 Uhr, uns sehr dankenswerth eingeräumt und die kleineren Störungen, welche hin und wieder durch die Dazwischenkunft von Zwischen-Stationen entstanden, zeigten auf das deutlichste, wie selbst bei diesen als die bequemsten bezeichneten Stunden, der Andrang wegen schleuniger Beförderung der Depeschen nicht immer zu vermeiden war. Auf die Einschaltung der Sternwarte selbst in die Telegraphen-Verbindung ward von mir sogleich anfangs verzichtet, nachdem ich mich überzeugt hatte, daſs wenigstens bei diesen Versuchen die nöthigen Anstalten und Kosten mit meinem Zwecke in allzunachtheiligem Verhältnisse standen. In Königsberg wo die Verbindung leichter ist, war es deshalb ebenfalls nicht nöthig sie zu bewirken, und daſs sie jetzt doch hergestellt ist, zeugt am deutlichsten von der Zuvorkommenheit der Telegraphen-Direction. Es sind deshalb die sämmtlichen Beobachtungen so angestellt, daſs vermittelst Chronometer sowohl hier als in Königsberg, die Zeit von der Sternwarte auf das Telegraphen-Bureau übertragen wurde, und die Beobachtungen dort angestellt wurden, wobei das allerdings nicht angenehme etwas störende Geräusch der andern Telegraphen-Linien, der äuſsersten Schärfe nicht förderlich war. Aus eben diesem Grunde konnten wir nicht auf die Tage allein uns beschränken, wo eine beiderseitige gute Zeitbestimmung statt fand. Wir muſsten die Zeitbestimmung so nehmen wie sie an den vorausbestellten Tagen zu erhalten war. Aber wir haben dabei meiner Ansicht nach nicht viel aufgeopfert. Nicht immer sind die Zeitbestimmungen die besten die man besonders auswählt. Bei den vielen Hindernissen welche bei der Erreichung der gröſsten theoretischen Schärfe sich in den Weg stellen, verdienen solche Beobachtungen die unbefangen angestellt sind, auch wenn sie nicht eine ganz unübertreffliche Übereinstimmung der Resultate zeigen, doch das Vertrauen was man immer zu solchen Bestimmungen haben muſs, welche nicht unter besonders ausgewählten Verhältnissen angestellt, durch eine doch noch treffliche Übereinstimmung zeigen, wie viel der Einfluſs einiger nachtheiliger Einwirkungen betragen kann.

Auf unsern telegraphischen Linien sind die Morseschen Apparate allgemein in Gebrauch. So zweckmäſsig sie sonst für diese Beobachtung sind, so haben sie doch den Nachtheil, daſs auf gröſsere Entfernungen der Strom nicht stark genug bleibt wenn er nicht durch den sogenannten Übertrager inzwischen verstärkt wird. Eine solche Übertragung fand in Bromberg statt, und zwar war sie verschieden bei der Richtung des Stromes nach Königsberg hin und von Königsberg her. Die Zeit welche der Strom deshalb gebraucht um den Weg von Berlin nach Königsberg hin zu durchlaufen, war schon deshalb also nicht, streng theoretisch genommen, gleich der in welcher er den Weg von Königsberg bis Berlin zurücklegt. Doch wird dieser Unterschied als verschwindend zu betrachten sein, da die angewandten Apparate in einer und derselben Werkstatt auf ganz gleiche Weise gemacht sind.

Die Erfahrung hat gelehrt, daſs auch bei den anscheinend einfachsten Beobachtungen, doch die Individualität des Beobachters etwas hineinträgt, wovon man sich nicht immer Rechenschaft geben kann. Um so mehr kann es hier befürchtet werden, wo es sich um das Auffassen von Bruchtheilen einer Secunde handelt. Um diese Ungleichheiten der verschiedenen Beobachter auszugleichen, sind hier in Berlin die Beobachtungen wo möglich von dreien, immer von zweien angestellt, mir und meinen beiden Gehülfen Dr. Bruhns und Dr. Förster. In Königsberg hat Dr. Wichmann wenigstens an einigen Abenden den Studiosus Hrn. Hagen und Hrn. Kaiser zugezogen. Jeder Beobachter hatte einen besonderen Chronometer. Die Zeitbestimmungen die an jedem Orte nur von Einem gemacht werden durften, wenn man nicht neue Reduktionen zu machen haben wollte, sind hier von Hrn. Dr. Bruhns, in Königsberg von Hrn. Dr. Wichmann gemacht worden. Es konnten schon wegen der Unsicherheit des Wetters nicht dieselben Sterne an beiden Orten gewählt werden. Um die möglichste Gleichförmigkeit zu erreichen, sind bei beiden Orten die Sternpositionen des Nautical almanac genommen worden, da derselbe eine beträchtlich gröſsere Anzahl berechneter Sternpositionen als das hiesige Jahrbuch hat, und folglich eine bessere Zeitbestimmung bei ungünstiger Witterung erlaubt.

Hier werde ich nur meine Beobachtungen und die des Hrn. Dr. Wichmann berücksichtigen, und aus diesen die Längendifferenz herleiten. Es war mir zunächst darum zu thun eine

Form zu finden, wodurch die verschiedenen Combinationen, welche mehrere Beobachter auf beiden Stationen gewähren, leicht gebildet werden könnten. Jeder meiner beiden Gehülfen wird seine Beobachtungen selbst bearbeiten. Die Angabe der Zeitbestimmungen ist bei allen dieselbe.

Die Beobachtungen selbst waren an jedem Abende in folgender Weise verabredet, die freilich in der Regelmäſsigkeit der Aufeinanderfolge nur selten ausgeführt werden konnte, aber doch an jedem Tage so viel als möglich beibehalten ward.

Kurz vor dem Weggange von der Sternwarte zum Telegraphen-Bureau, wurden die Chronometer mit der Haupt-Pendeluhr, an welcher die Zeitbestimmungen gemacht werden, verglichen. Auf dem Bureau selbst wurden zwei Reihen von Signalen auf beiden Stationen beobachtet. Die eine Reihe ward in Königsberg gegeben, die andere in Berlin; jede bestand in 10 oder 15 Signalen, die etwa alle 20 oder 30″ auf einander folgten, aber nicht in gleichen Intervallen gegeben werden sollten. Dann folgten in ähnlicher Weise Coincidenzbeobachtungen, wobei abwechselnd erst die Berliner Uhr in Gang gesetzt wurde und die Coincidenz ihrer Schläge mit den Königsbergern und Berliner Chronometern beobachtet; nachher ebenso die Königsberger Uhr und deren Coincidenzen beobachtet. Jede Uhr ging etwa 20′ hindurch. Hierauf sollten dieselben Beobachtungen in umgekehrter Ordnung wieder folgen, so daſs jede Beobachtung der Signale und Coincidenzen an jeder Uhr, von der Mitte der ganzen Zeit des Verweilens auf dem Bureau etwa gleich weit entfernt war. Gleich nach der Rückkehr auf die Sternwarte wurden die Chronometer wieder mit der Haupt-Pendeluhr verglichen.

Über jede dieser Operationen erlaube ich mir einige Bemerkungen.

1. Die Vergleichung der Chronometer, die nach mittlerer Zeit gingen, mit der Sternzeit gehenden Pendeluhr, welche durch das Zusammenschlagen beider Uhren, (von mir stets bei dreimaliger Wiederholung) erhalten wurde, unterliegt sicher keinem Fehler gröſser als 0″,02. Ich glaube bis auf 0″,01 heruntergehen zu können. Die eine Zeit gewinnt gegen die andere alle 6 Minuten 1″, also alle $3\frac{1}{2}$″ ein Hunderttheil, eine Genauigkeit die

ich bei der häufigen Übung der ähnlichen Vergleichung von 4 Uhren an jedem Sonntage, in den 20 Jahren meines Wohnens auf der neuen Sternwarte, bei dreimaliger Wiederholung zu erreichen nicht wohl zweifeln kann. Hier kann kein wesentlicher Irrthum stattfinden.

2. Die Chronometer sollten eigentlich während ihrer Abwesenheit von der Sternwarte den Gang, den sie in Ruhe hatten, behalten haben. Mehr oder weniger änderten sich alle. Am meisten änderte sich der von mir gebrauchte Chronometer, Tiede Nr. 10, einer der ersten Taschenchronometer, welche der vortreffliche Künstler gemacht hat. Er wurde im Jahr 1835 für die Sternwarte angeschafft, und ist seitdem ununterbrochen alle Sonntage mit der Haupt-Pendeluhr verglichen. Er giebt alle 2 Secunden 5 Schläge. Ich zog ihn vor weil ich mich an seinen Schlag gewöhnt habe. Die Änderung war nicht unbedeutend, aber verhältniſsmäſsig an den verschiedenen Tagen von gleicher Gröſse. Wenn *g* der stündliche Gang ist, geschlossen aus den wöchentlichen Vergleichungen, *g′* der stündliche Gang geschlossen aus der Zeit der ersten Vergleichung bei dem Weggange von der Sternwarte, und der zweiten bei der Rückkehr, so findet sich

	g'	g	$g'-g$
1856 Oct. 26	+0″,39	+0″,17	+0″,22
Nvb. 15	+0,29	+0,23	+0,06
16	+0,40	+0,23	+0,17
30	+0,39	+0,19	+0,20
1857 Spt. 26	+0,60	+0,42	+0,18
27	+0,53	+0,42	+0,11
Oct. 4	+0,68	+0,48	+0,20

Im Mittel $g' - g = + 0'',16$.

Die Tageszeit, ob Nachmittag oder Abend, die Temperatur, die Art des Transports, ob ich mit ihm ging oder fuhr, war ohne entschiedenen Einfluſs, auch bei andern ähnlichen Versuchen während dieses Sommers. Man kann diese Änderung nicht wohl anders als dem Hingange und der Rückkehr in gleicher Weise zuschreiben. Ich habe bei der Reduktion immer einfach *g′* gebraucht. Nimmt man an, der Chronometer habe nur in der Bewegung den Gang geändert, und habe in Ruhe sogleich wieder den Gang g angenommen so sei

t die Zeit der ersten Vergleichung,
τ die Dauer des Hin- und Herganges,
t' die Zeit der zweiten Vergleichung,

ferner möge die Chronometer-Correktion Δt zu t, und $\Delta t'$ zu t' gehören.

Die Annahme, daſs der Hinweg und Rückweg in gleicher Weise einen veränderten Gang, (er möge a während der Zeit τ sein) hervorgebracht habe, und daſs bei dem Verweilen auf dem Telegraphen-Bureau dann wieder ein Gang a' eingetreten sei, wird wegen der symmetrischen Vertheilung dieses veränderten Ganges während der Zeit $t'-t$, für den Zeitpunkt $\frac{1}{2}(t+t')$ die Uhr-Correktion $\frac{1}{2}(\Delta t+\Delta t')$ geben, und für einen beliebigen Zeitpunkt $\frac{1}{2}(\Delta t+\Delta t')\pm x$, die Uhr-Correktion

$$\tfrac{1}{2}(\Delta t+\Delta t')\pm a'x.$$

Statt dessen habe ich angenommen

$$\tfrac{1}{2}(\Delta t+\Delta t')\pm g'x$$

so daſs der Unterschied beider Annahmen

$$\pm(g'-a')x$$

ist. Wären die Beobachtungen wirklich symmetrisch gegen die Mitte der Zeit vertheilt gewesen, so daſs man dieselben analogen Beobachtungen, sowohl zur Zeit $\frac{1}{2}(t+t')-x$, als auch zur Zeit $\frac{1}{2}(t+t')+x$ angestellt hätte und aus beiden das Mittel genommen, so würde der Unterschied beider Berechnungs-Arten im Mittel gänzlich verschwinden. Da aber meistentheils die wirklichen analogen Beobachtungen angestellt sind zu Zeiten die von der Mitte der Zeit nicht gleich weit entfernt sind, etwa zur Zeit $\frac{1}{2}(t+t')-x$ und $\frac{1}{2}(t+t')+x'$ so bleibt eine Ungleichheit der Resultate, und im Mittel würde die verschiedene Berechnungsweise einen Unterschied von

$$(g'-a')\,.\,\tfrac{1}{2}(x'-x)$$

zurücklassen. Wir konnten a' nicht direkt bestimmen. Man kann es aber wohl $=g$ setzen, so daſs jedesmal der Chronometer in Ruhe den Gang g annimmt; die Gröſsen x und x' können aber nicht gröſser werden als $\frac{1}{2}(t'-t)-\tau$ oder bei den hiesigen Beobachtungen, wo $\tau=0{,}5$ und $\frac{1}{2}(t'-t)$ etwa $=2{,}0$ ist, niemals gröſser als 1,5. Es wird deshalb der Unterschied im Maximum wenn entweder x oder $x' = 0$ ist

$$\tfrac{3}{4}(g'-g) = 0{,}''12$$

oder wenn $x' = -x$ $\quad \tfrac{3}{2}(g'-g) = 0{,}''24$

werden können, ein Maximum was bei den hiesigen Beobachtungen niemals stattgefunden haben kann. Der etwanige zu befürchtende Unterschied, im Mittel zweier analoger Beobachtungen, sofern er von der Anwendung von g' herrührt, gegen die strengere Annahme, wird fast überall nur wenige Hunderttheile betragen können.

Bei weitem mehr ist die Unrichtigkeit der Annahme zu befürchten, daſs der Chronometer in Bewegung sogleich den Gang a, in Ruhe sogleich den Gang a' oder g angenommen habe. In dieser Beziehung stehen, wegen der stärkeren Änderung, meine Beobachtungen denen meiner Gehülfen nach.

3. Die Signale bestanden einfach in einem Aufschlage des sogenannten Schlüssels auf seinen Ambos, wodurch der Strom geschlossen wurde und auf der andern Station ein Aufschlag des Ankers auf den Elektro-Magneten des Relais und des Schreibapparates erfolgte. Hier wurde der letztere immer beobachtet, in Königsberg ward zugleich auch der Aufschlag am sogenannten Relais mitgehört. Die ungleiche Zwischenzeit bei den Signalen, ward immer so genau an der andern Station beobachtet, daſs man mit Sicherheit Unterschiede von 2 oder 1,5 Secunden als fehlerhafte Beobachtungen verwerfen konnte. Solche Fehler entstanden meistens aus Doppelschlägen, die an der einen Station gehört wurden, während man an der andern Station sich nicht bewuſst war sie gegeben zu haben. Vielleicht daſs eine auch nur leise Berührung des Schlüssels, bei dem geringen Abstande vom Ambos, sie unbemerkt hervorbrachte. Solche fehlerhaften Angaben fanden aber nur sehr selten statt. Die geringere Anzahl von Signalen die wirklich beobachtet wurden, verglichen mit der Zahl die eigentlich beabsichtigt war, rührte in der Regel von Störungen in der Leitung her. Ich habe Signale die bis zu einer vollen Secunde von den übrigen abweichen mitgenommen, wenn gleich auch sie zuverlässig fehlerhaft waren.

4. Die Coincidenzbeobachtungen fielen nicht ganz so präcise aus, wie bei der unmittelbaren Vergleichung zweier Pendel-

uhren, von denen die eine nach Sternzeit, die andere nach mittlerer Zeit geht. Es gelang nicht immer das Relais so zu stellen, daſs die Schläge scharf und kurz ausfielen. Die Einrichtung der Telegraphirung des Pendelschlages war hier sehr einfach. So wie bei den Signalen der Strom geschlosen wird, dadurch daſs der Ambos des Schlüssels mit dem Mittelstück in metallische Verbindung durch das Aufdrücken des Schlüssels gebracht ward, so war hier ein Metalldrath vom Ambos des Schlüssels bis zum metallischen Rahmen in welchem das Pendel hing geführt, und an der Stange des Pendels gleich unter der Aufhängefeder war ein rechtwinklich gebogener Platindrath seitwärts befestigt, der, wenn das Pendel nach der andern Seite ausschwang herabging, und in ein Quecksilbernäpfchen tauchte, von welchem aus ein zweiter Metalldrath nach dem Mittelstücke des Schlüssels ging. Bei jeder Doppelsecunde ward auf diese Weise durch das Eintauchen des Platindrathes der Strom eben so geschlossen, wie bei dem Aufdrücken des Schlüssels, und auf dieselbe Weise der Schlag an der andern Station hervorgerufen. Auch hier fanden zu Zeiten Störungen in der Leitung statt, so daſs Schläge ausblieben. Etwas was hier um so leichter der Fall war, als eine Theilung des Stromes statt fand. Ein Theil des Stromes ging von dem Mittelstücke des Schlüssels nach der anderen Station hin, der andere von dem andern Ende des Schlüssels nach dem Relais und dem Schreibapparate derselben Station auf welcher das Pendel schwang, um auch hier die Schläge hörbar zu machen.

Die Beobachtungen geschahen eben so bequem als genau, indem Jeder an seinem Chronometer die Secunde aufschrieb, bei welcher die Schläge der Pendeluhr mit den Chronometerschlägen zusammen fielen. Bei gleichförmigem Gange beider muſste dieses in ganz bestimmten Zeitintervallen geschehen, so daſs man nicht nöthig hatte die ganze Zeit hindurch aufmerksam zu sein, sondern wenn nur eine oder zwei Coincidenzen beobachtet waren, um die Zeit eines neuen Zusammentreffens, die allmählige Annäherung der Schläge an einander nur aufzufassen brauchte.

Die Art der Berechnung will ich an einem Beispiele des ersten Tages 1856 Oct. 26 erläutern. An diesem telegraphirte die Königsberger Uhr ihre Schläge nach Berlin. Ich beobachtete an dem Tiedeschen Chronometer, und Hr. Dr. Wichmann in Königsberg an einem Chronometer von Muston, folgende Zeitangaben, an welchen die Schläge mit den Chronometerschlägen conicidirten.

Berlin.				Königsberg.			
Tiede	10^h	3′	51″,2	Muston	10^h	49′	6″,0
		6	4,8			51	33,5
		20	20,0			53	55,0
		22	27,6			57	2,5
		24	21,2		11	2	27,5
		26	30,8			4	47,0
		28	0,4				
		30	24,0				
		32	31,6				
		35	50,8				

Die Schläge des Tiedeschen Chronometer folgten alle 0″,4 auf einander, die des Muston alle 0″,5. Da bei Tiede zwischen 10^h 3′ 51″,2 und 10^h 6′ 4″,8 keine Coincidenz statt fand, so muſste, weil die Pendeluhr nur Doppelsecunden anzeigte, in der Zwischenzeit beider Angaben, welche 2′ 13″,6 betrug, die Pendeluhr 2′ 14″ gezeigt haben, und da sie auf diese Weise alle zwei Minuten etwa 0″,4 mehr voreilte, so läſst sich die Secunde der magnetischen Pendeluhr mit Bestimmtheit angeben, welche zu jeder beobachteten Coincidenz gehört. Dasselbe findet bei Muston statt. Man kann folglich indem man die Anfangssecunden der magnetischen Uhr willkührlich annimmt, die Secunde an ihr bestimmt angeben, welche sie zeigt bei den Coincidenzen, sowohl in Berlin als in Königsberg, und wird aus der vorläufig bekannten Längendifferenz und dem Stande der beiden Chronometer, die zusammengehörigen Secunden in Königsberg und Berlin leicht finden können. Nach dem Stande von Tiede war für seine Angabe 10^h

die Berliner mittl. Zeit 10^h 2′ 18″,5

und wegen der beiläufig bekannten Längendifferenz von 28′ 24″ war deshalb

die Königsberger mittl. Zeit 10^h 30′ 42″,5

wofür Muston, weil er 12″,2 zurück war, zeigte

10^h 30′ 30″ etwa,

so daſs 10^h bei Tiede zusammenfiel mit $10^h\ 30'\ 30''$ bei Muston. Nimmt man nun ganz willkührlich an, daſs bei der ersten Berliner Coincidenz die magnetische Uhr $10^h\ 0'\ 0''$ gezeigt hätte, so erhält man folgende Tafel

Magnet-Uhr.	Tiede.	Muston.
h ′ ″	h ′ ″	
10 0 0	10 3 51,2	
2 14	6 4,8	h ′ ″
14 48		10 49 6,0
16 32	20 20,0	
17 16		51 33,5
18 40	22 27,6	
19 38		53 55,0
20 34	24 21,2	
22 44	26 30,8	
22 46		57 2,5
24 14	28 0,4	
26 38	30 24,0	
28 12		11 2 27,5
28 46	32 31,6	
30 32		4 47,0
32 6	35 50,8	

Sucht man, um ganz strenge zu verfahren, die Formel auf, welche nach der Methode der kleinsten Quadrate die Zeitangaben von Tiede aus den Zeitangaben der magnetischen Uhr finden läſst, und ebenso die von Muston aus den Zeitangaben von der magnetischen Uhr, eine Aufgabe, die auf Gleichungen von der Form

$$x + my + n = v$$

führt, so erhält man, wenn t die angegebene Uhrzeit der magnetischen Uhr bezeichnet,

$$\text{Tiede} = 10^h\ 3'\ 51{,}''24 + (1 - 0{,}003294)\,(t - 10^h)$$

$$\text{Muston} = 10\ \ 49\ \ 5{,}97 + (t - 10^h\ 14'\ 48'')\,(1 - 0{,}003118)$$

und die Darstellung der obigen Zahlen vermittelst dieser Formeln giebt die Zahlen und Unterschiede oder Fehler der Beobachtung aus der Vergleichung mit den obigen Beobachtungen so:

t	Berliner Zt.	Königsberger Zt.	Fehler.	
			Berlin.	Königsberg.
$10^{h}\ 0'\ 0''$	$10^{h}\ 3'\ 51'',24$		+ 0″,04	
2 14	6 4,80		0,00	
14 48		$10^{h}\ 49'\ 5'',97$		— 0″,03
16 32	20 19,98		— 0,02	
17 16		51 33,51		+ 0,01
18 40	22 27,55		— 0,05	
19 38		53 55,06		+ 0,06
20 34	24 21,18		— 0,02	
22 44	26 30,75		— 0,05	
22 46		57 2,48		— 0,02
24 14	28 0,45		+ 0,05	
26 38	30 23,98		— 0,02	
28 12		11 2 27,46		— 0,04
28 46	32 31,56		— 0,04	
30 32		4 47,03		+ 0,03
32 6	35 50,89		+ 0,09	

Aus der Summe der Quadrate der Fehler bei den 10 Berliner Gleichungen, aus welchen zwei unbekannte Gröſsen, Stand und Gang von Tiede gegen die magnetische Uhr, gefunden sind, erhält man den

$$\text{mittleren Fehler einer Beob.} = \sqrt{\frac{0{,}02243}{8}} = 0'',053$$

und den Fehler des Resultates aus 10 Coincidenzen

$$= \frac{0{,}053}{\sqrt{10}} = 0'',0167$$

oder den wahrscheinlichen Fehler des Resultates

$$= 0'',011$$

Eben so kommt aus den 6 Königsberger Zahlen

$$\text{mittl. Fehler einer Beob.} = \sqrt{\frac{0{,}00777}{4}} = 0'',044$$

und der Fehler des Resultates aus 6 Coincidenzen

$$= \frac{0{,}044}{\sqrt{6}} = 0{,}018$$

oder den wahrscheinlichen Fehler des Resultates

$$= 0{,}012$$

Reducirt man nach den obigen Formeln die Angaben von Tiede und Muston auf dieselbe Zeit der magnetischen Uhr

z. B. auf $t = 10^{h}\ 19'\ 14{,}''8$
so erhält man $t = 10\ \ 23\ \ 2{,}24$ Tiede
$= 10\ \ 53\ \ 31{,}94$ Muston,

oder es ist

$$\text{Tiede } 10^{h}\ 23'\ 2{,}''24 = \text{Muston } 10^{h}\ 53'\ 31{,}''94$$

Nach den Zeitbestimmungen von Oct. 26 sind für diese Zeiten die Uhr-Correctionen, um beides auf mittlere Berliner und Königsberger Zeit zu bringen

Correct. Tiede $+\ 2'\ 18{,}''52$ Muston $+\ 12{,}''71$

Es ist folglich die

mittl. Zeit Berlin $10^{h}\ 25'\ 20{,}''76$ = mittl. Zeit Königsberg $10^{h}\ 53'\ 44{,}''65$

oder die Längendifferenz $= 28'\ 23{,}''89$

wobei, mit Ausschlufs des Fehlers der Zeitbestimmung, die übrigen Ursachen einen wahrscheinlichen Fehler von

$$0{,}''015$$

geben würden. Dabei hat der Strom den Weg von Königsberg bis Berlin durchlaufen.

Ich hätte diesen wahrscheinlichen Fehler bei den Berliner Coincidenzen leicht noch etwas vermindern können, denn zur Zeit der letzten Berliner Coincidenz $10^{h}\ 35'\ 50{,}''8$, hörte etwas unerwartet die Königsberger Uhr zu schlagen auf, und ich hatte angemerkt, die Coincidenz sei noch nicht völlig eingetreten gewesen. Diese giebt aber den stärksten Fehler 0,09 und ihr Weglassen würde den wahrscheinlichen Fehler vermindert haben. Allein da sie doch einmal hingeschrieben war, habe ich sie beibehalten.

Diese Art der Berechnung kann aber wesentlich abgekürzt werden, denn da es in der Natur der Methode der kleinsten Quadrate liegt, dafs die Summe der positiven Fehler gleich der negativen ist, welches bei einer zu bestimmenden Gröfse strenge stattfindet, bei zweien ganz ungemein nahe, so kann man einfache Mittel statt der strengen Methode der kleinsten Quadrate anwenden. Ordnet man deshalb die Beobachtungen so:

Magnetische Uhr.			Tiede.			Magnetische Uhr.			Muston.		
h	'	"	h	'	"	h	'	"	h	'	"
10	0	0	10	3	51,2						
	2	14		6	4,8						
						10	14	48	10	49	6,0
	16	32		20	20,0						
							17	16		51	33,5
	18	40		22	27,6						
							19	38		53	55,0
	20	34		24	21,2						
	22	44		26	30,8						
							22	46		57	2,5
	24	14		28	0,4						
	26	38		30	24,0						
							28	12	11	2	27,5
	28	46		32	31,6						
							30	32		4	47,0
	32	6		35	50,8						

und nimmt das arithmetische Mittel aus jeder Columne, so erhält man

Magnet. Uhr $10^h\ 19'\ 14'',8 = 10^h\ 23'\ 2'',24$ Tiede
Magnet. Uhr $10\ \ 22\ \ 12,0 = 10\ \ 56\ \ 28,58$ Muston.

Es war folglich die Differenz von der magnetischen Uhr und Tiede um

$10^h\ 19'\ 14'',8 \ldots\ldots + 3'\ 47'',44$

und der magnetischen Uhr und Muston um

$10^h\ 22'\ 12'',0 \ldots\ldots + 34'\ 16'',58$

Es bedarf dann nur noch, daſs man die Differenzen beider Chronometer auf ein Zeitmoment der magnetischen Uhr bringt, hier z. B. die Differenz des Muston auf $10^h\ 19'\ 14'',8$ der magnetischen Uhr. Hierzu reicht es hin, da der Zeitunterschied nie groſs werden kann, wenn die magnetische Uhr zu beiden Coincidenzen diente, daſs man die erste und letzte Coincidenz verbindet und daraus den relativen Gang des Chronometers und der magnetischen Uhr herleitet. Hier z. B. waren

$15'\ 44''$ magn. Uhr $= 15'\ 41''$ von Muston,
oder $1'$ magn. Uhr $= 1' - 0'',1947$ von Muston

oder die Differenz verminderte sich in jeder Minute um 0,1947. Sie war folglich um $10^h\ 19'\ 14'',8$ um

$$-\,2'{,}9533 \times -\,0''{,}1908 = +\,0''{,}56$$

gröſser und man hat die zusammengehörigen Zeitangaben

$$\begin{array}{rl} & 10^h\;19'\;14''{,}8 + 3'\;47''{,}44 \text{ Tiede} \\ = & 10\;\;19\;\;14{,}8 + 34\;\;17{,}14 \text{ Muston} \end{array}$$

oder

$$10^h\;23'\;2''{,}24 \text{ Tiede} = 10^h\;53'\;31''{,}94 \text{ Muston}$$

ganz wie oben strenge ermittelt war. Es läſst sich folglich das Rechnungs-Schema so fassen:

Es mögen die Zeiten der magnetischen Uhr, an welchen an der Station *A* Coincidenzen beobachtet sind, mit t bezeichnet werden. Die Zahl der Coincidenzen sei n und die Zeiten des Beobachtungs-Chronometers mögen mit t' bezeichnet sein. Man bildet

$$\frac{\Sigma t}{n} \text{ und } \frac{\Sigma t'}{n}$$

und daraus

$$\frac{\Sigma t'}{n} - \frac{\Sigma t}{n} = \Delta$$

welches die Differenz des Chronometers und der magnetischen Uhr zur Zeit der magnetischen Uhr

$$\frac{\Sigma t}{n} = \tau$$

ist. Hält man den willkührlich gewählten Anfangspunkt für die magnetische Uhr auf beiden Stationen, auch auf der Station *B*, fest und bildet bei jedem Chronometer dieselben Mittel, so werden ähnlich

Δ' gehörig zu τ'
Δ'' » » τ''

etc. gefunden. Vermittelst des einfach aus der ersten und letzten Coincidenz bei jedem Chronometer geschlossenen relativen Ganges des Chronometers gegen die magnetische Uhr, reducirt man die verschiedenen τ', τ'' auf einerlei τ und wird dann, wenn dieser relative Gang bei den verschiedenen Chronometern α', α'' etc. ist, erhalten, daſs zur Zeit τ die Differenzen von der magnetischen Uhr waren

$$\begin{array}{l} \Delta \\ \Delta' + \alpha'\,(\tau - \tau') \\ \Delta'' + \alpha''\,(\tau - \tau'') \text{ etc.} \end{array}$$

woraus sich die Längenbestimmungen nach Anbringung der Uhr-Correction ergeben.

5) Man kann wünschen, sich eine ungefähre Schätzung über die etwanigen Fehler, welche bei den Signal-Beobachtungen sowohl, als bei den Coincidenzen stattfinden mögen, zu verschaffen. So weit dieses aus den Differenzen der einzelnen Beobachtungen von dem daraus gezogenen wahrscheinlichsten Resultate geschehen kann, habe ich einige Rechnungen angestellt, um mich, was ich schon vorher vermuthete, zu überzeugen, daſs der so berechnete mögliche Fehler bei beiden Gattungen sehr klein ist.

Bei 10 willkührlich ausgewählten Reihen von Signal-Beobachtungen am Oct. 26, Nov. 15, Nov. 16 und Nov. 30 des Jahres 1856 habe ich die Differenzen der Berliner und Königsberger Chronometer zusammengestellt, und den Unterschied jeder einzelnen Differenz mit dem arithmetischen Mittel aus jeder Reihe verglichen. Man kann daraus durch die Methode der kleinsten Quadrate den mittleren Fehler einer einzelnen Differenz zwischen den zwei Chronometern in Berlin und Königsberg erhalten. Dieser fand sich so:

1ste	Reihe	10	Beob.	Mittl.	Fehler	einer	Beob.	0″,303
2te	»	8	»	»	»	»	»	0,220
3te	»	8	»	»	»	»	»	0,126
4te	»	9	»	»	»	»	»	0,207
5te	»	8	»	»	»	»	»	0,248
6te	»	10	»	»	»	»	»	0,361
7te	»	8	»	»	»	»	»	0,149
8te	»	10	»	»	»	»	»	0,170
9te	»	4	»	»	»	»	»	0,222
10te	»	13	»	»	»	»	»	0,192

Im Mittel aus diesen zehn Reihen, bei welchen gerade solche gewählt wurden, die nicht die vortheilhafteste Übereinstimmung geben, findet sich der

mittlere Fehler einer Beobachtung 0″,220 .... ε

und da jede solche Beobachtung aus den Angaben zweier Zeitmomente hervorgeht, so wird der mittlere Fehler, den ein Beobachter bei einem Signale begeht

$$\varepsilon = \frac{0,220}{\sqrt{2}} = 0'',156$$

oder der wahrscheinliche = 0,″1. Jedes Resultat kann hier angesehen werden als aus dem Mittel von 9 Beobachtungen hervorgegangen. Es wird folglich der mittlere Fehler eines Resultats

$$\frac{\varepsilon}{\sqrt{9}} = 0{,}073$$

oder der wahrscheinliche = 0,″05

Bei den Coincidenzen habe ich die 10 Reihen des ersten und letzten Tages, 1856 Oct. 26 und 1857 Oct. 4, strenge berechnet und wieder nach der Methode der kleinsten Quadrate gefunden, daſs bei einer Coincidenz der mittlere Fehler war bei den

	Berliner Beobachtungen:			Königsbrgr. Beob.:		
1856 Oct. 26	10	Coinc.	0,″053	6	Coinc.	0,″044
1857 Oct. 4	17	»	0,069	13	»	0,016
»	14	»	0,026	14	»	0,030
»	8	»	0,089	7	»	0,026
»	12	»	0,042	11	»	0,020

Im Mittel also in

Berlin 0,″056 Königsb. 0,″027

und jedes Resultat wird mit Rücksicht auf die Anzahl der Coincidenzen im Mittel einen mittleren Fehler haben

0,″017 in Berlin und 0,″009 in Königsberg.

Diese Zahlen sind theoretisch richtig abgeleitet. Ihre Anwendung würde indessen bei mir einiges Bedenken erregen, da sie in der That zu gering sind, als daſs die constanten Fehler, welche in der Individualität der Beobachter liegen, und selbst in den ungewöhnlichen Einflüssen der Witterung und der Leitung, so wie des nicht ganz gleichförmigen Ganges der Uhren, die bei dieser Berechnung ausgeschlossen werden muſsten, nicht allzuüberwiegend gegen diese Gröſsen sein sollten. Ich habe sie deshalb aus noch zahlreicheren Reihen nicht prüfen wollen und nehme nur das aus ihnen heraus, daſs, so weit man aus den Unterschieden der einzelnen Wahrnehmungen vom Mittel aus vielen schlieſsen kann, die Coincidenz-Beobachtungen einen drei- bis vierfach kleineren Fehler als die Signale geben; beide Gattungen von Beobachtungen nach diesen Ermittelungen aber einen so kleinen Fehler zeigen, daſs er nicht beachtet zu werden braucht. Hier wenigstens, da wir die Zeitbestimmungen nehmen muſsten, so gut sie zu erhalten waren, verschwinden sie völlig gegen den Fehler dieser letzteren.

Über die Zeitbestimmungen selbst brauche ich nichts hinzuzufügen. Sie sind auf die gewöhnliche Art vermittelst so sorgfältig als möglich ermittelter Werthe der Neigung des Azimuths und des Collimationsfehlers, aus möglichst vielen Sternen des *Nautical almanac* hergeleitet.

Endlich bemerke ich noch, dafs bei allen Beobachtungen sogleich, den Tag nachdem Signale und Coincidenzen beobachtet waren, die gegenseitigen Beobachtungszahlen nach der andern Station übersandt wurden, zugleich mit der Zeitbestimmung, wie sie bis dahin erhalten worden war. Da sonach die Zahlen eines jeden Beobachtungsortes in den Händen der Astronomen der andern Station waren, ohne dafs vorher eine Vergleichung möglich gewesen, und zugleich in der vorläufigen Zeitbestimmung der Anhalt gegeben war, so dafs spätere allzustarke Abänderungen nicht mehr möglich waren, so ist die Authenticität der Zahlen vollkommen gesichert.

Es mögen jetzt die Uhr-Correctionen, wie sie zuletzt definitiv angenommen sind, zuerst hier folgen.

	Berlin.			Königsberg		
	Zt. d. Chr.	Tiede.		Zt. d. Chr.	Muston.	
	h	′ ″	″	h	′ ″	″
1856 Oct. 26	9	+ 2 17,98	+0,39	9	+ 0 12,86	−0,08
	10	18,37	+0,39	10	12,78	−0,08
	11	18,76		11	12,70	−0,08
				12	12,62	
Nov. 15	9	+ 3 56,99	+0,28	9	+ 1 12,89	−0,02
	10	57,27	+0,29	10	12,87	−0,02
	11	57,56	+0,28	11	12,85	−0,02
	12	57,84		12	12,83	
Nov. 16	9	+ 4 2,71	+0,40	9	+ 1 11,07	−0,01
	10	3,11	+0,40	10	11,06	0,00
	11	3,51	+0,39	11	11,06	−0,01
	12	3,90		12	11,05	

	Berlin.			Königsberg.		
	Zt. d. Chr.	Tiede.		Zt. d. Chr.	Muston.	
	h	′ ″	″	h	′ ″	″
1856 Nov. 30	9	+ 5 16,21		9	+0 57,14	
	10	16,60	+0,39	10	57,00	−0,14
	11	17,00	+0,40	11	56,86	−0,14
	12	17,39	+0,39	12	56,73	−0,13
1857 Sept. 26	9	+10 24,00		9	+1 39,86	
	10	24,60	+0,60	10	39,79	−0,07
	11	25,20	+0,60	11	39,73	−0,06
	12	25,80	+0,60	12	39,66	−0,07
Sept. 27	3	+10 32,21		3	+1 38,86	
	4	32,73	+0,52	4	38,79	−0,07
	5	33,26	+0,53	5	38,73	−0,06
	6	33,78	+0,52	6	38,67	−0,06
Oct. 4	2	+11 35,68		2	+1 28,82	
	3	36,36	+0,68	3	28,77	−0,05
	4	37,04	+0,68	4	28,72	−0,05
	5	37,72	+0,68	5	28,67	−0,05
	6	38,40	+0,68	6	28,62	−0,05

Über diese Uhr-Correctionen bei den Chronometern erlaube ich mir, Folgendes zu bemerken. Bei den 5 Tagen: 1856 Oct. 26, Nov. 15, 1857 Sept. 26, 27, Oct. 4, ist nichts Besonderes zu erwähnen. Die Zeitbestimmungen sind so sicher, als sie unter den gegebenen Umständen erwartet werden konnten. Beobachtungen desselben Tages sichern, daſs keine erhebliche Abweichung von der Wahrheit stattfinden konnte; dagegen finden nicht unerhebliche Zweifel gegen die Sicherheit der Bestimmungen von Nov. 16 und Nov. 30 statt.

Am 16. Nov. zeigte sich durch die Uhr-Vergleichungen auf der Sternwarte zu Königsberg vor und nach den Beobachtungen, daſs in Königsberg der Muston'sche Chronometer einen Sprung von 1″,5, während er von der Sternwarte entfernt war, gemacht habe. Dabei zeigen die Vergleichungen von Muston mit einer Uhr, die durch Klindworth bezeichnet ist, auf dem Telegraphen-

Bureau vor und nach der Beobachtung an, daſs der Sprung allein auf dem Hinwege gemacht ist. Der Gang dieser Uhr während der Zeit des Verweilens auf dem Bureau wird nämlich nur dann eben so erhalten, wie er am 15. November ermittelt war, wenn man annimmt, daſs Muston auf dem Hinwege 1,5 gesprungen sei, und bestätigt wird diese Annahme dadurch, daſs, wenn man die Uhr-Correction so annimmt, wie hier geschehen ist, daſs sie nämlich nur aus der Vergleichung des Muston bei der Rückkehr zur Sternwarte hergeleitet wird, die erste und letzte Reihe der Beobachtungen, um $10^h\ 16'$ und $11^h\ 57'$ angestellt, übereinstimmende Resultate giebt; während sonst, wenn man keinen solchen Sprung annimmt, eine Verschiedenheit von 1″ etwa stattgefunden haben muſste. Ich bin deshalb überzeugt, daſs die Annahme eines solchen Sprunges von 1″,5 der Wahrheit sehr nahe kommt. Immer indessen läſst er sich nicht strenge nachweisen, und die Längen-Bestimmungen dieses Tages haben keinen vollgültigen Werth.

Am zweiten bemerkten Tage, Nov. 30, war wegen der Ungunst des Wetters die Zeitbestimmung hier in Berlin am allerunsichersten. Aller Bemühungen ungeachtet konnten an demselben Tage keine Sterne beobachtet werden. Die vorläufigen Zeit-Bestimmungen gaben indessen an der Haupt-Pendeluhr:

Nov. 26,58	+ 33″,03	tgl. Gg.	— 0″,57
27,39	+ 32,57	. . . . . .	— 0,90
28,89	+ 31,21	. . . . . .	— 0,78
Dec. 2,37	+ 28,58	. . . . . .	— 0,70
4,50	+ 27,00	. . . . . .	— 0,69
5,50	+ 26,31		

wobei die Angabe für Nov. 28,89 unsicher ist, die von Dec. 2,37 aber gut. Der Uhrgang hat sich folglich in dieser Zwischenzeit nicht regelmäſsig gehalten und die Interpolation aus Nov. 28 und Dec. 2 muſs unsicher sein. Es läſst sich auch der Grund davon nachweisen. Es war plötzlich Kälte eingetreten, und bei solchen starken Änderungen pflegt die Quecksilber-Compensation (auch in dem diesjährigen November war es der Fall) Unregelmäſsigkeiten zu zeigen, die wahrscheinlich daher rühren, daſs die Einwirkung der Temperatur-Veränderung früher der einfachen Pendelstange sich mittheilt als der Gesammtmasse des Quecksilbers. Eine ähnliche Einwirkung kann man auch in Königsberg vermuthen, da der stündliche Gang des Muston an diesem Tage eine Änderung zeigt, die für den täglichen Gang 1 oder selbst 2″ gegen alle andern Tage beträgt. Auch dieser Tag darf also bei der Längenbestimmung nicht als vollgültig angesehen werden. Die hiesige definitive Uhr-Correction ist übrigens für hier einfach aus der Interpolation von Nov. 28 und Dec. 2 erhalten.

Es folgen jetzt die Resultate für die Längenbestimmung. Sie sind nach den Tagen, den verschiedenen Methoden (Signale und Coincidenzen) und den einzelnen Reihen, endlich auch danach gesondert, ob der Strom den Weg von Berlin nach Königsberg durchlief oder umgekehrt. Fand das Erste statt, so wurden in Berlin die Signale gegeben, oder hier in Berlin die Uhr in Gang gesetzt; für das Zweite fanden die Signale in Königsberg statt und ebendaselbst war die schlagende Uhr.

Zwei untereinander stehende Zeilen, bei welchen M und T steht (Muston und Tiede), geben die unmittelbaren Zahlen, welche aus den Beobachtungen abgeleitet worden sind, und für dasselbe Zeitmoment gelten, an. Darauf folgt die Uhr-Correction, die für dieses Zeitmoment gilt. Die Zeit jedes Chronometers, bis auf Minuten gegeben, steht vorne bei dem Datum, um diese Uhr-Correctionen aus der obigen Tafel entnehmen zu können. Die Summe der beiden Columnen, Beobachtung und Uhr-Correction, giebt in der folgenden Columne die mittlere Zeit an, welche zu demselben Zeitmomente in Berlin und Königsberg gezählt ward, und die Differenz der untereinander stehenden Zeilen M und T die erhaltene Längenbestimmung aus den einzelnen Reihen. Die dann folgende Anzahl der Signale (bei den Coincidenzen habe ich diese Columne für überflüssig gehalten) dient dazu, die Resultate desselben Tages zu einem einzigen Resultate zu vereinigen.

Tafel I.

Berliner Signale.

1856	Chronm.	Beobachtung.	Zeitbestimmung.	Mittlere Zeit.	Längen-Differ.	Anzahl.	Längen-Diff.
Oct. 26 10ʰ 30'	M	+33' 2,74"	+ 12,74"	+33' 15,48"	28' 24,02"	8	28' 24,09"
9 59	T	+ 2 33,10	+ 2 18,36	+ 4 51,46			
11 18	M	+32 30,22	+ 12,68	+32 42,90	28 24,22	4	
10 48	T	+ 2 0,00	+ 2 18,68	+ 4 18,68			
Nov. 15 11 58	M	+31 47,14	+ 1 12,83	+32 59,97	28 24,08	9	24,08
11 27	T	+ 38,20	+ 3 57,69	+ 4 35,89			
Nov. 16 10 19	M	+31 56,18	+ 1 11,06	+33 7,24	28 24,06	8	24,12
9 48	T	+ 40,15	+ 4 3,03	+ 4 43,18			
11 36	M	+31 45,23	+ 1 11,05	+32 56,28	28 24,24	4	
11 5	T	+ 28,50	+ 4 3,54	+ 4 32,04			
Nov. 30 9 54	M	+33 24,76	+ 57,01	+34 21,77	28 23,71	7	23,51
9 21	T	+ 41,71	+ 5 16,35	+ 5 58,06			
11 27	M	+32 49,10	+ 56,80	+33 45,90	28 23,34	8	
10 54	T	+ 5,60	+ 5 16,96	+ 5 22,56			
1857							
Spt. 26 9 56	M	+37 15,30	+ 1 39,79	+38 55,09	28 24,01	9	24,05
9 19	T	+ 0 6,89	+10 24,19	+10 31,08			
11 37	M	+37 18,86	+ 1 39,70	+38 58,56	28 24,12	14	
11 0	T	+ 0 9,24	+10 25,20	+10 34,44			
Spt. 27 3 46	M	+37 22,27	+ 1 38,81	+39 1,08	28 24,11	7	24,21
3 8	T	+ 4,69	+10 32,28	+10 36,97			
3 54	M	+37 27,85	+ 1 38,80	+39 6,65	28 24,18	15	
3 17	T	+ 10,11	+10 32,36	+10 42,47			
5 9	M	+37 31,48	+ 1 38,72	+39 10,20	28 24,29	14	
4 31	T	+ 12,91	+10 33,00	+10 45,91			
Oct. 4 3 35	M	+38 42,06	+ 1 28,74	+40 10,80	28 24,35	13	24,23
2 57	T	+ 10,12	+11 36,33	+11 46,45			
4 52	M	+38 49,19	+ 1 28,68	+40 17,87	28 24,11	13	
4 14	T	+ 16,56	+11 37,20	+11 53,76			

Tafel I.

Königsberger Signale.

1856	Chronm.	Beobachtung.	Zeitbestimmung.	Mittlere Zeit.	Längen-Differ.	Anzahl	Längen-Di
h ′		′ ″	′ ″	′ ″	′ ″		′ ″
Oct. 26 10 25	M	+33 5,00	+ 12,75	+33 17,75	28 24,20	10	28 24,1
9 54	T	+ 2 35,22	+ 2 18,33	+ 4 53,55			
11 16	M	+33 5,00	+ 12,68	+33 17,68	28 23,82	3	
10 45	T	+ 2 35,20	+ 2 18,66	+ 4 53,86			
Nov. 15 12 3	M	+32 40,11	+ 1 12,83	+33 52,94	28 24,20	8	24,2
11 32	T	+ 1 31,03	+ 3 57,71	+ 5 28,74			
Nov. 16 10 16	M	+32 0,01	+ 1 11,06	+33 11,07	28 24,21	10	24,1
9 44	T	+ 0 43,86	+ 4 3,00	+ 4 16,86			
11 33	M	+31 35,00	+ 1 11,05	+32 46,05	28 24,03	10	
11 2	T	+ 0 18,50	+ 4 3,52	+ 4 22,02			
Nov. 30 10 3	M	+32 50,92	+ 56,99	+33 47,91	28 23,49	13	23,4
9 30	T	+ 0 8,02	+ 5 16,40	+ 5 24,42			
11 31	M	+33 20,05	+ 56,79	+34 16,84	28 23,35	10	
11 58	T	+ 0 36,50	+ 5 16,99	+ 5 53,49			
1858							
Spt. 26 10 5	M	+37 21,23	+ 1 39,79	+39 1,02	28 24,09	13	24,1
9 28	T	+ 0 12,65	+10 24,28	+10 36,93			
11 44	M	+37 35,07	+ 1 39,68	+39 14,75	28 24,19	15	
11 7	T	+ 0 25,29	+10 25,27	+10 50,56			
Spt. 27 3 59	M	+37 30,40	+ 1 38,79	+39 9,19	28 24,32	13	24,
3 22	T	+ 0 12,47	+10 32,40	+10 44,87			
5 14	M	+37 30,07	+ 1 38,72	+39 8,79	28 24,42	15	
4 37	T	+ 0 11,31	+10 33,06	+10 44,37			
Oct. 4 3 41	M	+38 47.86	+ 1 28,74	+40 16,60	28 24,32	15	24,
3 3	T	+ 0 15,89	+11 36,39	+11 52,28			
4 57	M	+38 50,11	+ 1 28,67	+40 18,78	28 24,23	9	
4 18	T	+ 0 17,31	+11 37,24	+11 54,55			

Tafel II.

Coincidenzen Berliner Uhr.

1856		Chronom.	Beobachtung.	Zeitbestimmung	Mittlere Zeit.	Längen-Differenz.	
Oct. 26							
			′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″
Nov. 15	11 22	M	+70 17,51	+ 1 12,84	+71 30,35	28 24,03	28 24,03
	10 51	T	+39 8,80	+ 3 57,52	+43 6,32		
Nov. 16	11 23	M	+79 27,18	+ 1 11,06	+80 38,24	28 23,98	28 24,01
	10 52	T	+48 10,80	+ 4 3,46	+52 14,26		
	11 57	M	+48 31,45	+ 1 11,05	+49 42,50	28 24,03	
	11 26	T	+17 14,80	+ 4 3,67	+21 18,47		
Nov. 30	10 45	M	+38 22,21	+ 56,89	+39 19,10	28 23,42	28 23,42
	10 12	T	+ 5 39,00	+ 5 16,68	+10 55,68		
	11 17	M	+70 49,89	+ 56,82	+71 46,71	28 23,42	
	10 44	T	+38 6,40	+ 5 16,89	+43 23,29		
1857							
Spt. 26	10 43	M	+96 18,99	+ 1 39,75	+97 58,74	28 24,08	28 24,07
	10 6	T	+59 10,00	+10 24,66	+69 34,66		
	11 9	M	+63 18,52	+ 1 39,72	+64 58,24	28 24,07	
	10 32	T	+26 9,25	+10 24,92	+36 34,17		
Spt. 27	4 29	M	+82 43,27	+ 1 38,76	+84 22,03	28 24,17	28 24,22
	3 52	T	+45 25,20	+10 32,66	+55 57,86		
	4 54	M	+48 57,02	+ 1 38,74	+50 35,76	28 24,28	
	4 17	T	+11 38,60	+10 32,88	+22 11,48		
Oct. 14	4 8	M	+61 41,04	+ 1 28,71	+63 9,75	28 24,26	28 24,25
	3 29	T	+23 8,80	+11 36,69	+34 45,49		
	4 39	M	+87 59,34	+ 1 28,70	+89 28,04	28 24,23	
	4 0	T	+49 26,77	+11 37,04	+61 3,81		

Tafel II.

Coincidenzen Königsberger Uhr.

1856		Chronm.	Beobachtung.	Zeitbestimmung.	Mittlere Zeit.	Längen-Differenz.	
	h '		' "	' "	' "	' "	' "
Oct. 26	10 58	M	+ 34 17,14	+ 12,71	+ 34 29,85	28 23,89	28 23,89
	10 23	T	+ 3 47,44	+ 2 18,52	+ 6 5,96		
Nov. 15							
Nov. 16	10 46	M	+ 36 45,72	+ 1 11,06	+ 37 56,78	28 23,77	28 23,77
	10 15	T	+ 5 29,80	+ 4 3,21	+ 0 33,01		
Nov. 30	10 31	M	+ 85 1,80	+ 56,93	+ 85 58,73	28 23,38	28 23,32
	9 58	T	+ 52 18,76	+ 5 16,59	+ 57 35,35		
	11 2	M	+ 55 23,71	+ 56,86	+ 56 20,57	28 23,27	
	10 29	T	+ 22 40,51	+ 5 16,79	+ 27 57,30		
1857							
Spt. 26	10 25	M	+ 78 23,73	+ 1 39,76	+ 80 3,49	28 23,85	28 23,87
	9 48	T	+ 41 15,16	+ 10 24,48	+ 51 39,64		
	10 58	M	+ 52 32,29	+ 1 39,73	+ 54 12,02	28 23,88	
	10 21	T	+ 15 23,33	+ 10 24,81	+ 25 48,14		
Spt. 27	4 13	M	+ 67 45,30	+ 1 38,78	+ 69 24,08	28 23,97	28 24,02
	3 35	T	+ 30 27,60	+ 10 32,51	+ 41 0,11		
	4 42	M	+ 96 52,25	+ 1 38,75	+ 98 31,00	28 24,06	
	4 5	T	+ 59 34,17	+ 10 32,77	+ 70 6,94		
Oct. 4	3 52	M	+ 46 26,49	+ 1 28,73	+ 47 55,22	28 24,11	28 24,11
	3 14	T	+ 7 54,59	+ 11 36,52	+ 19 31,11		
	4 21	M	+ 75 25,61	+ 1 28,70	+ 76 54,31	28 24,12	
	3 42	T	+ 36 53,35	+ 11 36,84	+ 48 30,19		

Die Herleitung des definitiven Resultates für die Längendifferenz kann nicht nach festen theoretischen Regeln geschehen, weil die wahrscheinlichen Fehler der Zeitbestimmung jedes Tages nicht angegeben werden können, und diese eigentlich die maaſsgebenden sein würden. In Ermangelung eines solchen theoretischen Weges, will ich jetzt hier die Gründe angeben, die mich bei meiner definitiven Annahme geleitet haben.

Nimmt man zuerst die Mittel aus allen Bestimmungen, welche an den sieben Tagen erhalten wurden, so geben für die Längendifferenz die

I	Berliner Signale . . .	28′ 24,06	7 Tage
II	Königsberger . . .	24,10	7 Tage
I	Berliner Coincidenzen	24,00	6 Tage
II	Königsberger „	23,83	6 Tage

folglich im ganzen Mittel

$$28' \, 24'',00.$$

Es zeigt sich hier, daſs bei den Signalen ein Unterschied zwischen dem Gange hin nach Königsberg und davon her nicht stattfindet. Wenn nämlich theils wegen des Maaſses seiner Geschwindigkeit, theils wegen der Hindernisse die der Strom findet, er eine gewisse Zeit ε gebraucht, so wird er jedesmal an dem Orte wohin er geht zu spät ankommen um die Gröſse ε. Wenn also t die Berliner Zeit ist, t' die Königsberger, welche zu demselben Zeitmomente gehört, und l und l' die aus dem Unterschiede der Beobachtungen abgeleitete Längendifferenz, so wird bei den Signalen und der Uhr in Berlin

$$t' + \varepsilon - t = l$$

sein, und bei denen in Königsberg

$$t' - (t + \varepsilon) = l'.$$

die wahre Längendifferenz $t' - t$ wird deshalb in den Fällen

$$\text{I} \quad t' - t = l - \varepsilon$$

$$\text{II} \quad t' - t = l' + \varepsilon$$

sein, oder der Unterschied $l - l'$ zwischen II und I jedesmal $+ 2\varepsilon$ und zwar wesentlich positiv sein. Bei den Signalen findet dieses nicht statt, es kommen selbst negative Gröſsen vor, wobei die Zeitbestimmung keinen Einfluſs hat, da sie an demselben Tage dieselbe ist. Die Signale sind also nicht sicher genug zu beobachten (wenigstens nicht bei dem Unterschiede zwischen Hrn. Dr. Wichmann und mir) um eine Differenz von 0″,2 mit Sicherheit zu erhalten.

Anders ist es bei den Coincidenzen wo nicht allein im Mittel $2\varepsilon = +\,0'',17$ ist, sondern auch an allen einzelnen Tagen wo beide Wege stattgefunden haben. Es war

1856	Nov.	26	$2\varepsilon = +\,0'',24$
	„	30	$= +\,0,10$
1857	Sept.	26	$= +\,0,20$
	„	27	$= +\,0,20$
	Oct.	4	$= +\,0,14$

im Mittel $2\varepsilon = +\,0'',176$ und auch an den einzelnen Tagen, Oct. 26 und Nov. 15 wo nur ein Weg beobachtet ist, wird $2\varepsilon = +\,0,14$ wo indessen die Zeitbestimmungen ihren Einfluſs äuſsern können. Hiernach sehe ich die Coincidenzen als die genauere Bestimmung an, und halte mich für das definitive Resultat bloſs an ihnen.

Ich schlieſse dabei die beiden Tage Nov. 16 und Nov. 30 aus den oben angeführten Gründen aus, wegen der Störung der Königsberger Chronometer am ersten Tage, und der unsicheren Zeitbestimmung von Berlin am zweiten Tage, und erhalte für das Mittel aus den andern

	Berliner Uhr.				Königsberger Uhr.			
1856	Nov.	15	28	24,03	Nov.	15	28	23,89
1857	Spt.	26		24,07	Spt.	26		23,87
	„	27		24,22	„	27		24,02
	Oct.	4		24,25	Oct.	4		24,11
			28′	24″,14			28	23,97.

Diese beiden Zahlen sehe ich als das eigentliche wahre Resultat an, und um den etwanigen Fehler zu schätzen, vergleiche ich sie mit allen Ermittelungen aus Signalen und Beobachtungen, auch mit denen der ausgeschlossenen Tage. Die Summe der Quadrate der Unterschiede der einzelnen Tage von 24″,14 bei den Berliner Signalen und der Berliner Uhr, und von 23″,97 bei den Königsberger Signalen und der Königsberger Uhr, giebt den wahrscheinlichen Fehler einer Längebestimmung aus einem Tage bei den

I	Signalen	0″,166
II	„	0,211

I	Coincidenzen	0,208
II	„	0,192

und den wahrscheinlichen Fehler des Resultates aus respective 7 und 6 Tagen aus den

I	Signalen	0,062
II	„	0,080
I	Coincidenzen	0,085
II	„	0,079.

Die Gleichheit dieser wahrscheinlichen Fehler zeigt deutlich an, daſs sie Alle einen gemeinschaftlichen Ursprung haben, und in dieser Gröſse eigentlich allein von der Zeitbestimmung des Nov. 30 herrühren. Sie sind gewissermaſsen der wahrscheinliche Fehler, der bei Zeitbestimmungen die unter günstigen und ungünstigen Umständen, wenn man am Tage selbst beobachtet oder durch Interpolation zwischen mehreren Tagen die Bestimmungen ableitet, zu befürchten ist. Eben deshalb sehe ich das Resultat der Längenbestimmung, welches aus dem Mittel von

28′ 24,14
und 28 23,97
also gleich 28 24,055 folgt, als mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0″,1 behaftet an.

Diese Zahl bedarf noch einiger Correktionen die in der Natur der Beobachtungen und den Localverhältnissen liegt.

1. Muſs die sogenannte persönliche Gleichung zwischen den Beobachtern, welche an beiden Orten die Zeitbestimmung gemacht haben, angebracht werden. Man hat in den letzten 60 Jahren bemerkt, daſs bei der Art wie bisher allgemein der Durchgang eines Sternes durch die Fäden des Mittagsfernrohres beobachtet wird, eine Beobachtung die unmittelbar mit den Pendelschlägen der Uhr verglichen werden muſs, und auf welche alle Zeitbestimmungen sich gründen, zwischen verschiedenen Beobachtern gröſsere oder geringere Verschiedenheiten sich zeigen, auch wenn diese an demselben Instrumente unter ganz gleichen Umständen ihre Beobachtungen anstellen. Zuerst ist dieses von Maskelyne in dem Jahrgange der Greenwicher Beobachtungen von 1795 bei seinem damaligen Gehülfen Kinnebrook bemerkt worden. Diese Verschiedenheit bei einer anscheinend so ein-

fachen Wahrnehmung, die aber allerdings das Zusammenwirken des Gesichts- und Gehörsinns verlangt, wirkt nach ihrer ganzen Gröſse auf die Längendifferenz ein, wenn eine solche zwischen den Beobachtern an beiden Orten stattfindet. Seien die Orte K. und B., und habe in K. der Beobachter W., in B. der Beobachter B. die Zeitbestimmung gemacht, so nehme man ein Normal-Auge an, mit welchem beide Beobachter nach ihrer Individualität verglichen werden mögen. Es möge ein Stern dessen gerade Aufsteigung a ist, von dem Normal-Auge zur Zeit T durch den Meridianfaden gehend gesehen sein, so wird für dieses die Uhr-Correktion

$$a - T$$

sein. Beobachtet in K. der Beobachter W. den Durchgang an derselben Uhr später, zur Zeit $T + x$, was sich so bezeichnen läſst

$$W = T + x$$

so wird er an derselben Uhr die Uhr-Correktion

$$a - T - x$$

anbringen, und wenn in B. der Beobachter B. den Durchgang um y später als das Normal-Auge beobachtet, so ist wegen

$$B = T + y$$

dessen Uhr-Correktion

$$a - T - y.$$

Hat deshalb der Beobachter in K. ein Phänomen, hier ein Signal, an seiner Uhr zur Zeit t', und der in B. an seiner Uhr zur Zeit t bemerkt, so würden die beiden Beobachter, nach ihren Zeitbestimmungen, als die mittlere Zeit des Ortes angeben, in

$$\text{K.} \;\ldots\; t' + a - x - T$$
$$\text{B.} \;\ldots\; t + a - y - T.$$

Wenn also K. östlicher liegt als B., so wird der aus den Zeitbestimmungen beider folgende Längen-Unterschied werden

$$t' - t - x + y$$

und es muſs folglich an demselben die Correktion $+ x - y$ angebracht werden. Da nun $x - y = W - B$, so wird der wahre Längen-Unterschied werden:

$$= t' - t + W - B.$$

dabei ist vorausgesetzt daſs bei dem Wahrnehmen des Signals keine solche Verschiedenheit stattfinde, oder daſs das Zeitmoment für die Uhrzeit t' und t bei dem Normal-Auge und beiden Beobachtern dieselbe ist. Immer hat man die Verschiedenheit der Zeitbestimmung zu berücksichtigen.

Versuche die gemacht worden sind haben gezeigt, daſs auch bei sehr groſsen Verschiedenheiten in der Zeitbestimmung, plötzliche Erscheinungen z. B. Sternbedeckungen, keine solche Differenz der Beobachter zeigen. Auch hier sind im vorigen Sommer Versuche angestellt, die zwischen mir und meinen Gehülfen wenigstens keine merkliche Differenz bei Signalen, ähnlich wie die auf dem Telegraphen-Bureau, wahrnehmen lieſsen. Aber die Ermittelung sehr kleiner Differenzen, von der Gröſse einiger Hunderttheile der Secunde, bei der Wahrnehmung plötzlicher Phänomene, ist weit schwieriger als bei den Zeitbestimmungen. Bei jenen sind theils die Umstände nie so gleich, als wenn zwei Beobachter sich ungestört am Mittagsfernrohre vergleichen, theils muſs wenigstens bei unserer Art der Beobachtung, das Ohr die Secunde eintheilen, während bei den Durchgängen das Auge es thut.

Ich nehme deshalb an, daſs nur die Gröſse $W-B$ hier zu berücksichtigen ist, würde indessen durchaus nicht überrascht sein, wenn die gleichzeitig mit den meinigen angestellten Beobachtungen, die Signale und Coincidenzen meiner Gehilfen nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten zeigen sollten. Im Gegentheile erwarte ich es bei den nicht ganz günstigen Umständen der Auffassung unter etwas störendem Geräusche.

Die Hrn. Dr. Wichmann und Dr. Bruhns haben mit groſser Sorgfalt sich unter einander hier auf der Sternwarte in Bezug auf die Beobachtung der Sterndurchgänge verglichen. Sie haben verschiedene Methoden und Instrumente, den Meridiankreis und den Refraktor angewandt, auch Durchgänge des auf eine weiſse Tafel zugleich mit den Fäden projicirten Sonnenbildes genommen. Die Resultate stimmten bewunderungswürdig überein.

228 Antritte bei demselben Durchgange eines Sternes am Meridiankreise gaben $W-B=+0'',073$
80 Antritte ähnlicher Art am Refraktor $W-B=+0,050$
189 Antritte des projicirten Sonnenbildes $W-B=+0,067$
189 Antritte bei Sternbeobachtungen am Meridiankreise an zwei auf einander

folgenden Tagen, an welchen die
Beobachter abwechselten $W - B = + 0{,}101.$

Wir nehmen mit einiger Rücksicht auf das Gewicht an:

$$W - B = + 0\overset{\prime\prime}{,}076.$$

Es ist hier unter W die Beobachtung des Hrn. Dr. Wichmann unter B die des Hrn. Dr. Bruhns verstanden. Der erstere sieht den Stern 0,076 Secunden später durchgehen als der letztere.

Die Weitläuftigkeit dieser Betrachtung möge dadurch entschuldigt werden, daſs Bessel im VIIIten Bande seiner Beobachtungen, wahrscheinlich durch einen Schreibfehler, das Resultat mit entgegengesetztem Zeichen nimmt. Ein Beobachter der in Königsberg später beobachtet, soll nach ihm eine gröſsere Länge geben. Die Betrachtung der Drehung der Erde von Westen nach Osten giebt am einfachsten an, daſs die frühere Beobachtung einem östlicheren Meridian angehört.

2. In aller Strenge gilt die Länge von Berlin für den Mittelpunkt des Pfeilers auf welchem der Refraktor steht. Der Meridiankreis steht nach dem Grundrisse der Sternwarte um 32 preuſs. Fuſs westlicher. Dieses giebt für den Parallel von Berlin eine Correktion von

$$- 0\overset{\prime\prime}{,}035.$$

Es wird hiernach die wahre Längendifferenz zwischen Berlin (Centrum der Kuppel) und Königsberg (Reichenbachscher Meridiankreis, es ist nämlich $1'' = 900$ Fuſs etwa)

$$28'\,24\overset{\prime\prime}{,}055 + 0\overset{\prime\prime}{,}076 - 0\overset{\prime\prime}{,}035 = 28'\,24\overset{\prime\prime}{,}1$$

wobei der wahrscheinliche Fehler ± $0\overset{\prime\prime}{,}1$ geschätzt wird.

Man kann wünschen dieses Resultat mit der früheren Annahme dafür zu vergleichen. Ganz direkt geht es nicht, weil Bessel's Annahme seiner Länge ganz unmittelbar an Paris angeknüpft ist. Sein Resultat gründet sich auf 4 unmittelbar verglichenen Sternbedeckungen und findet sich in den Astrom. Nachrichten Nr. 51, Bd. III. pag. 43. Es muſs deshalb das gegenwärtige Resultat, durch die Bestimmungen der Länge von Berlin gegen Paris, auf die Königsberger Länge von Paris gebracht werden.

Durch 10 Chronometerexpeditionen, welche der verstorbene Conferenzrath Schumacher auf Kosten der königl. dänischen Regierung veranstaltet hatte, zwischen Altona und Berlin, fand ich den Längen-Unterschied zwischen beiden Orten

13′ 48,″78 (Astron. Jahrb. 1839);

durch die Ruſsische Chronometer-Expedition 1846 hatte Struve gefunden Greenwich von Altona

39′ 46,″15 (Expéd. Chron.);

durch die letzten telegraphischen Bestimmungen, von welchen die Einzelheiten nicht bekannt geworden sind, deren Resultat aber von Airy Monthl. Not. Vol. XIV pag. 124 mitgetheilt ist, ist Paris von Greenwich

9′ 20,″63.

Hiernach ist Berlin östlich von Paris

13′ 48,″78 + 39′ 46,″15 − 9′ 20,″63 = 44′ 14,″30.

Mit der hier gefundenen Länge von Königsberg gegen Berlin würde also

Königsberg östl. von Paris = 44′ 14,″3 + 28′ 24,″1
= 72′ 38,″4.

An dem angeführten Orte hat Bessel gefunden

72′ 39,″07.

also 0,″7 mehr gegen Osten. Hiebei kommt aber ein höchst merkwürdiger Umstand in Betracht, daſs nämlich Bessel die Durchgänge gegen alle andern Astronomen mehr als 1″ zu früh beobachtet hat, und folglich die auf seine Zeitbestimmungen gegründete östliche Länge um eben so viel gröſser sein muſs. Gegen Argelander beobachtete er 1,″2 früher. Eine Erklärung dieser räthselhaften Erscheinung, daſs er einen Stern schon als durch den Faden gegangen angiebt, zu einer Zeit wo Argelander ihn noch um einen so beträchtlichen scheinbaren Raum, wie eine Secunde bei den stärkeren Vergröſserungen beträgt, zurückbleibend sieht, und bei der Gröſse von 1,″2 in jedem Falle noch vor dem Durchgange befindlich angiebt, finde ich in der eigenen Bemerkung von Bessel, daſs er bei einem Pendel, welches ganze Secunden schlägt, um eine ganze Secunde und mehr früher als Argelander beobachtet, bei einem Halbsecunden-Pendel aber nur um eine halbe Secunde. Die Erscheinung hängt also mit der Einheit der Uhr, an welcher man zählt, zusammen. Sie würde erklärt sein, wenn man annimmt, daſs während die andern Astronomen den Bruchtheil einer Secnnde zu der Anfangszahl der

Secunde, in welche der Bruchtheil fällt, hinzulegen, und also z. B. 14″7 sagen, wenn wir das Zeitmoment welches 0″7 nach dem Augenblicke fällt, wo der Zeiger auf 14″ eintrifft, angeben wollen, Bessel bei dieser Gattung von Beobachtung sich angewöhnt hätte, den Bruchtheil zu dem Ende der Secunde, welche vorher vom Zeiger durchlaufen ist, hinzuzulegen und 13″7 geschrieben. Wir rechnen von dem Anfange der laufenden Secunde an, und schreiben darnach. Er dagegen vom Ende der verflossenen Secunde und schreibt darnach.

Wie dem auch sein mag, da Bessel die Zeitbestimmung zu seinen Sternbedeckungen ganz unzweifelhaft selbst gemacht hat, so muſste er eine zu groſse östliche Länge finden, welche also sich etwa von 72′ 39″1 auf die runde Zahl

72′ 38″0

ruduciren mag. Er bleibt nämlich noch etwas unentschieden, ob die persönliche Gleichung bei demselben Beobachter immer gleich groſs ist.

Die Übereinstimmung mit der jetzt gefundenen Form 72′ 38″4 scheint mir unter diesen Umständen recht befriedigend, und ich halte die Versuche welche die königliche Telegraphen-Direktion uns hier, zu ihrer nicht geringen Belästigung, so bereitwillig als zuvorkommend zu machen gestattet hat, für vollkommen gelungen. Die Zuziehung der Beobachtungen meiner und des Hrn. Dr. Wichmann Gehülfen wird allerdings noch erforderlich sein. Im Voraus kann ich indessen darüber bemerken, daſs das mittlere Resultat bei Hrn. Dr. Bruhns, so weit wir es bis jetzt übersehen können, nur in wenigen Hunderttheilen der Secunde verschieden ausfallen wird.

10. Dec. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Borchardt trug der Akademie folgende Mittheilung des Hrn. Dr. Clebsch vor, worin derselbe die Resultate seiner Untersuchungen über die Criterien des Maximums und Minimums in der Variationsrechnung darlegt.

Jacobi hat die Variationsrechnung durch eine wesentliche Entdeckung bereichert, indem er (s. den 17. Band des Crelleschen Journals p. 68) gezeigt hat, wie die zur Unterscheidung des Maximums und Minimums erforderliche Reduction der zweiten Variation vermöge der Integration derjenigen Differentialgleichungen zu leisten ist, welche durch das Verschwinden der ersten Variation bedingt werden. Dieser Gedanke findet sich am angeführten Orte auf solche einfache Integrale angewendet, welche unter dem Integralzeichen eine abhängige Variable und deren Differentialquotienten enthalten. Die Ableitung des Resultats, welches Jacobi dort ohne Beweis mittheilte, hat seitdem den Gegenstand von Abhandlungen der Mathematiker Lebesgue, Delaunay, Spitzer, Heine und neuerdings noch von Hesse gebildet, ohne daſs bis jetzt für andere Aufgaben der Variationsrechnung als die von Jacobi bereits betrachteten eine ähnliche Behandlungsweise versucht werden wäre. Ich habe mich gegenwärtig mit der Anwendung der Jacobischen Principien auf zwei neue Aufgaben beschäftigt, und erlaube mir, die von mir erhaltenen Resultate hier mitzutheilen.

Die allgemeinste Aufgabe, welche die Variationsrechnung in Bezug auf einfache Integrale zuläſst, ist, ein Integral zu einem Maximum oder Minimum zu machen, welches unter dem Integralzeichen eine beliebige Anzahl simultaner abhängiger Variabeln und beliebige Differentialquotienten derselben enthält, während noch irgend welche Differentialgleichungen zwischen diesen Functionen als Bedingungsgleichungen gegeben sind.

Die zweite Variation stellt sich hier so dar, daſs unter dem Integralzeichen ein homogener Ausdruck zweiter Ordnung aus den Variationen der abhängigen Variablen und ihren Differentialquotienten steht. Durch theilweise Integration kann man dies Integral auf ein anderes zurückführen, wo unter dem Integralzeichen nur diejenigen Terme bleiben, welche früher in die zweiten Dimensionen der respective höchsten Differentialquotienten der Variationen multiplicirt waren, und wo an die Stelle dieser Differentialquotienten lineare Verbindungen treten, die aus den Variationen und ihren Differentialquotienten zusammengesetzt sind. Die Coefficienten dieser linearen Verbindungen sind Brüche mit gemeinschaftlichem Nenner, Zähler wie Nenner in Determinantenform sich darstellend; und die Elemente dieser Determinanten sind aus gewissen particularen Lösungen des Systems simultaner Differentialgleichungen, welche das Verschwinden der ersten Variation bedingt, durch Differentiation nach den in ihnen enthaltenen willkürlichen Constanten abgeleitet.

Die Differentialgleichungen, welche zwischen den abhängigen Veränderlichen als Bedingungsgleichungen bestehen können, führen auf lineare Beziehungen zwischen den ursprünglichen Variationen und deren Differentialquotienten. Diese gehen zugleich in lineare Beziehungen zwischen den erwähnten linearen Verbindungen allein über, welche deren Differentialquotienten nicht enthalten.

Die Criterien des Maximums und Minimums einfacher Integrale sind so auf die Untersuchung eines homogenen Ausdrucks zweiter Ordnung zurückgeführt, zwischen dessen Argumenten lineare Beziehungen obwalten, und welcher innerhalb der Integrationsgrenzen weder sein Vorzeichen ändern noch verschwinden darf, wenn ein Maximum oder Minimum überhaupt eintreten soll; und auf die Untersuchung einer Determinante, welche gewisse willkürliche Constanten enthält, die sich so müssen bestimmen lassen, daſs dieselbe innerhalb der Integrationsgrenzen niemals den Werth Null annimmt.

Eine analoge Umformung konnte ich noch bei vielfachen Integralen ausführen, welche eine einzige abhängige Variable und die ersten partiellen Differentialquotienten derselben enthalten. Auch hier nämlich kann man durch theilweise Integration den unter dem Integralzeichen der zweiten Variation enthaltenen Ausdruck zweiter Ordnung auf diejenigen Terme reduciren, welche ursprünglich in die zweiten Dimensionen der partiellen Differentialquotienten, gebildet aus der Variation der abhängigen Gröſse, multiplicirt waren; wenn man nur zugleich diese partiellen Differentialquotienten um die Producte aus gewissen Multiplicatoren in die Variation selbst vermehrt. Diese Multiplicatoren kann man vollständig angeben, sobald die allgemeine Lösung derjenigen partiellen Differentialgleichung bekannt ist, welche das Verschwinden der ersten Variation bedingt. Differenzirt man nämlich die Lösung dieser Gleichung nach sämmtlichen in dieselbe eingehenden willkürlichen Constanten, und addirt die erhaltenen Ausdrücke, mit neuen willkürlichen Constanten multiplicirt, so erhält man diejenige Function, auf welche die sämmtlichen oben erwähnten Multiplicatoren sich zurückführen lassen, und welche zugleich den gemeinschaftlichen Nenner derselben bildet. Damit nun ein Maximum oder Minimum stattfinden könne, müssen sich jene neuen willkürlichen Constanten so bestimmen lassen, daſs diese Function innerhalb der Integrationsgrenzen niemals den Werth Null annehme. Zugleich aber ist es nöthig, daſs der homogene Ausdruck zweiter Ordnung, welcher nach geschehener Reduction sich unter den Integralzeichen der zweiten Variation befindet, innerhalb der Integrationsgrenzen weder sein Zeichen wechsele noch verschwinde.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Band 7. Göttingen 1857. 4.

Proceedings of the Royal Geographical Society of London. No. 9—11. London 1857. 8.

Transactions of the zoological Society of London. Vol IV, Part 4. London 1857. 4.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1857, no. 3. Moscou 1857. 8.

Journal für reine und angewandte Mathematik. 54. Band, Heft 3. Berlin 1857. 4.

Ch. Smyth, *Astronomical observations made at Royal Observatory, Edinburgh.* Vol. XI. Edinburgh 1857. 4.

Monumenti, Annali e Bulletini pubblicati dall' Istituto di corrispondenza archeologica nel 1855. Fasc. II. Gotha 1857. Folio.

Proceedings of the zoological Society. Vol. XXI — XXIV. London 1853—1856. 8.

Memoirs of the Royal Astronomical Society. Vol. XXV. London 1857. 4.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Vol. XVI. London 1856. 8.

Hierauf wurde zunächst ein Rescript des vorgeordneten K. Ministerium vom 9. Dec. vorgetragen, welches die dem Hrn. Prof. Gerhardt in Eisleben von der Akademie bewilligte Reiseentschädigung zur Catalogisirung der in Hannover befindlichen unedirten Handschriften von Leibniz, genehmigt.

Ferner kam ein Schreiben des Hrn. Unterrichts- und Cultus-Ministers in Frankreich d. d. Paris 20. Nov. zum Vortrag, welches die Akademie benachrichtigt, daſs er für dieselbe ein Exemplar der archäologischen Reise des Hrn. Le Bas in Griechenland bestimmt habe, welches in Paris bereit liege.

Endlich kamen mehrere Dankschreiben für Empfang der Schriften der Akademie zum Vortrag:

a. Der Royal asiatic society. London 6. Juni c. für die Monatsberichte vom Nov. und Dec. 1856.

b. Derselben vom 7. März c. für die Abhandlungen vom Jahre 1855, und der Monatsberichte vom Jan — Oct. 1856.

c. Derselben vom 21. Nov. c. für die Abhandlungen vom Jahre 1856, und die Monatsberichte von Jan. — Aug. 1857.

d. Der Göttinger Societät der Wissenschaften für die Abhandlungen von 1856.

14. Dec. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Homeyer las über den Spiegel deutscher Leute.

Im August 1852 hielt ich hier einen Vortrag, welcher der Ansicht des Herrn v. Daniels [1], daſs der Sachsenspiegel aus dem Schwabenspiegel geschöpft sei, entgegentrat. Durch die Monatsberichte zur öffentlichen Kunde gelangt, rief er eine Replik des Herrn v. Daniels hervor [2], worauf ich meinerseits im Januar 1853 jenen Vortrag nebst einer Duplik dem gewöhnlichen literarischen Verkehr übergab [3]. Damit ist bis jetzt die Verhandlung unter uns geschlossen worden; das öffentliche Urtheil der Germanisten ist, so viel ich erfahren, der Priorität des Sachsenspiegels günstig geblieben. Inzwischen hat neuerdings die ganze Frage eine andere Wendung genommen. Beide Spiegel sind sichtlich einander verwandt. War nun aus der Fülle der Rechtsbücherformen doch nie eine zwischen ihnen stehende Gestalt kund geworden, so führte die Priorität des einen Spiegels zugleich zu der Annahme, dafs er die unmittelbare Quelle des andern sei. Auf Anlafs einer Bitte in der Vorrede zu den »deutschen Rechtsbüchern 1856« um Ergänzung der dort gegebenen Mittheilungen, liefs Hr. Julius Ficker, Prof. der Geschichte zu Innsbruck, die dortigen Hdss. von neuem durchforschen. Und gar bald glückte dem Scriptor der Universitäts-Bibliothek, Hrn. Hammerle, eine unerwartete Entdeckung. In einem Codex des 14. Jahrh. fand sich ein Rechtsbuch oberdeutscher Mundart, das sich Spiegel deutscher Leute nennt, und von jenen beiden Spiegeln verschieden, doch jedem derselben näher als einer dem andern tritt.

---

[1] *Alex. a Daniels de Saxonici Speculi origine ex juris communis libro, Svevico Speculo perperam nominari solito,* 1852, 288 p., 8.

[2] A. v. Daniels Alter und Ursprung des Sachsenspiegels. Darstellung seines Entstehens aus dem sog. Schwabenspiegel wider die Einwürfe des H. Homeyer, 1853, 132 S., 8.

[3] G. Homeyer, die Stellung des Sachsenspiegels zum Schwabenspiegel, 1853, 108 S., 8.

Hr. Ficker hat dem Denkmal eine sehr genaue Untersuchung gewidmet und deren Ergebnisse in den Sitzungsberichten der philos.-histor. Classe der K. Academie der Wiss. zu Wien, Febr. 1857 auf 176 Seiten bekannt gemacht. Sei es mir gestattet, unserer Classe über die Aufklärung zu berichten, welche der Geschichte des deutschen Rechts aus dem Funde und dann aus jener Untersuchung erwachsen ist.

Der Spiegel der Deutschen — den ich wie Hr. F. mit Dsp. bezeichne — zerfällt, gleich dem Ssp. und Schwbsp., in Land- und Lehnrecht; das Landrecht wiederum in zwei, zwar äufserlich in demselben Capitel zusammenstofsende, aber der Behandlung nach entschieden zu trennende Abtheilungen. Der erste Abschnitt nämlich bis zu den Worten im Cap. 109 *nach gewonhait schuldich* steht dem Schwbsp. bis zu dessen Cap. 117 *a, b* (Lafsb.) näher als dem Ssp.; der zweite dagegen, mit den Worten des Ssp. mitten im § 3 II 12 *under chuniges banne* beginnend, bietet mit geringen Änderungen den Ssp. dar. Eben so das Lehnrecht. Hiernach liefsen sich für das Verhältnifs der drei Spiegel zu einander vier Fälle denken. Zwei derselben: der Dsp. war gemeinsame Quelle für Ssp. und Schwbsp., und: der Dsp. beruhte auf dem Schwbsp. und war Quelle für den Ssp., beseitigt Hr. F. von vorn herein, indem er auf den Ausgang des obgedachten Streites hinweist. Unter den beiden andern: der Dsp. schöpfte aus dem Ssp. und war Quelle für den Schwbsp. und: der Dsp.

benutzte den Ssp. und Schwbsp., giebt er dem ersteren Verhalten den Vorzug. Seine Ansicht faſst er überhaupt S. 173 ff. dahin zusammen. Etwa dreiſsig Jahre nach der Vollendung des Ssp., oder um das Jahr 1260, unternahm es ein Rechtskundiger zu Augsburg, den Ssp. zu einem allgemeinen deutschen Rechtsbuche zu verarbeiten. Er schied alles nur auf Sachsen Bezügliche und manches veraltete aus, mehrte andrerseits den Stoff aus fremden und einheimischen Quellen. Diesen Plan führte er bis Ssp. II 12 § 13 durch; für den Rest des Landrechts und für das Lehnrecht kam er nur zu einer flüchtigen Übersetzung des niederdeutschen Vorbildes, welche jedoch nicht nur äuſserlich sich jener Verarbeitung eng anschlieſst, sondern auch einen innern Zusammenhang mit ihr durch einzelne Beseitigungen des specifisch sächsischen und durch kleine Änderungen in jener verallgemeinernden Richtung zeigt. Um das Jahr 1280 sodann hat ein andrer Augsburger jenes Werk zu dem, von den Neuern mit Schwabenspiegel bezeichneten Rechtsbuche verarbeitet und vervollständigt.

Das erste und Hauptmoment in diesem Gange der Dinge ist die genealogische Folge: Sachsenspiegel, Spiegel der Deutschen, Schwabenspiegel. Hr. F. stellt diesen entscheidenden Punkt vor Augen, indem er die drei Arbeiten für jeden Abschnitt, Landrecht I, Landrecht II, Lehnrecht nach ihrer Anordnung, nach dem Mehr, dem Minder oder nach den sonstigen Abweichungen des Inhalts sorgfältig vergleicht und bei jeder Kategorie von neuem das Unwahrscheinliche oder gar Ungereimte eines andern Verhaltens entwickelt, so daſs er in der That die Priorität des Ssp. nicht lediglich voraussetzt, sondern auch selbständig wiederum begründet. Ich hebe aus den Beweisgründen solche hervor, welche sich ohne tiefes Eingehen in Einzelnheiten und Anführen längerer Stellen darlegen lassen, und zwar nach der Folge der drei Abschnitte, Landrecht I, II, Lehnrecht.

Landrecht I. Der Schwbsp. hatt bekanntlich bis Cap. 117 (Laſsberg) dieselbe Ordnung wie der Ssp.; mit C. 118 weicht er ab, indem er nach Ssp. II 12 § 13 sofort auf III 52 übergeht und erst nach dem Ende des Ssp. an die in II 12 § 13 verlassene Lehre von der Besetzung der Urtheilsbank mit C. 172 wieder anknüpft. Der Dsp. dagegen stimmt in dem Verlaufe des ganzen Werkes mit der Ordnung des Ssp. überein. Sollte nun der Dsp., der in Landr. II auch dem Inhalte nach genau an den Ssp. sich anschlieſst, etwa in I aus dem Schwbsp. geschöpft und erst mit II, mitten im § 13 II 12 des Ssp. sich zu diesem gewendet haben? Gewiſs sehr unwahrscheinlich, wenn man annimmt, daſs ihm ein vollständiger Schwbsp. vorlag; hätte er aber etwa einen defecten, der Ergänzung bedürftigen Schwbsp. vor sich gehabt, wie seltsam wäre es, daſs dessen Handschrift genau da abbrach, wo die Ordnung des Ssp. und Schwbsp. in so absonderlicher Weise sich trennt.

Manche Stellen des Schwbsp. fehlen dem Ssp. und Dsp. gleichmäſsig. Andrerseits finden sich im Dsp. einige Sätze des Ssp., welche dem Schwbsp. durchgängig abgehen und nur in die Schiltersche Recension aufgenommen sind, dergestalt, daſs sie im Dsp. genau in der Ordnung des Ssp., bei Schilter aber auſserhalb derselben stehen. Wäre nun der Schwbsp. das Vorbild des Dsp., so hätte dessen Vf. dennoch höchst künstlich sich wiederum dem Ssp. angeschmiegt, indem er bald die dort nicht behandelten Sätze beseitigte, bald die im Schwbsp. ausgefallenen Artikel einschob, bald die dort versetzten Stücke an ihre ursprüngliche Stelle brachte. Directer jedoch beweisen folgende Fälle, daſs ein gewisser Satz nicht dem Schwbsp. vom Dsp. zugesetzt, sondern vom Schwbsp. aus seinem Vorbilde ausgelassen wurde. Der Ssp. beschreibt I 63 ausführlich das Kampfgericht, gleicherweise der Dsp. C. 88; bald darauf äuſsert der Dsp. C. 90, ohne den Ssp.: *Hat man der gezeugen nicht, so sol man chemphen, als hie vor geredet ist.* Im regelmäſsigen Schwbsp. nun fehlt das Kampfgericht, dennoch ist jene Zurückverweisung darin aufgenommen (Laſsb. 100). Und die Schiltersche Recension stellt zwar den Kampf dar, aber erst gegen das Ende C. 385, 386, während die Verweisung schon in C. 82 steht. Dasselbe Verhältniſs waltet, auch wenn der Ssp. nicht die Grundlage bildet, zwischen Dsp. und Schwbsp. (C. 12, 55, 58), wo der Mangel im letzteren sichtlich durch das ὁμοιοτελευτὸν zweier aufeinander folgender Sätze des Dsp. veranlaſst worden.

Nicht minder liefern die Erweiterungen des Textes treffende Beläge von der Mittelstellung des Dsp. Gleich der berühmte Eingang des Ssp. über Ursprung und Verhältniſs der päbstlichen und kaiserlichen Macht gehört dahin. Hier erkennt der Dsp. zunächst mit dem Ssp. gegen den Schwbsp. den gleichen unmittelbaren göttlichen Ursprung beider Gewalten an; sodann giebt er das Bild vom Steigbügelhalten gleich beiden Spiegeln; mit der genaueren Darlegung der weltlichen Ächtung des Gebannten verläſst er den Ssp. wie der Schwbsp., welcher endlich für sich noch ein mehreres hat. Andre Beispiele im Ssp. I 28 vgl. mit Dsp. 32, Schwbsp. C. 30; oder im Ssp. I 60 § 2, Dsp. 82, Schwbsp C. 93. Am anschaulichsten zeigt das ganze Verhalten der drei Arbeiten die Weise, wie sie die Beköstigung der an einen Oberhof ziehenden Gerichtsbeisitzer reguliren. Der Ssp. giebt im Landrecht II 12 § 4 und Lehnrecht 69 § 6 gleichlautend den Boten Brot und Bier zur Genüge, zum Essen drei Gerichte und einen Becher Weins; ihren Knechten zwei Gerichte. Der Dsp. bleibt bei Brot und Bier, erhöht aber im Landrechte die Gerichte der Herren auf viere, während er im Lehnrechte, wo er nur übersetzt, es bei dreien beläſst. Das Landrecht des Schwbsp. gönnt den Herren vier Trachten und zwei Becher Weins, ohne Erwähnung des Bieres; das Lehnrecht giebt den Boten Wein und Brot genug, drei Gerichte und zu jedem noch ein Maaſs guten Weines, ihren Knechten zu jedem Gerichte zwei Becher Weins. Recht klar erscheint hier, einmal der Anlaſs der Änderungen durch die Landessitte, sodann wie der Dsp. die Mittelstufe bildet, endlich wie grade seine Doppelnatur es verschuldet, daſs die Liberalität des Schwbsp. für Land- und für Lehnrecht sich verschieden färbt.

Auch zu den Miſsverständnissen des Schwbsp. findet sich im Dsp. nicht selten die Brücke. In meinem früheren Vortrage führte ich an, wie der Schwbsp. den Satz des Ssp. I 34 § 1 *ene halve huve u. ene wort* (Hofstelle) *dar man enen wagen uppe wenden moge* durch Weglassung des ihm unverständlichen *u. e. wort* dahin verdreht, daſs er zum Wagenwenden einen Raum von etwa 20 Morgen begehrt. Der Dsp. nun schlieſst sich in dem ganzen Artikel weit näher dem Ssp. als dem Schwbsp. an, die Auslassung aber theilt er mit diesem (S. 48). Hier leuchtet die Priorität des Ssp. vor den beiden andern, zugleich die des Dsp. vor dem Schwbsp. ein; denn folgte der Dsp. dem Schwbsp., so müſste er doch gleichzeitig den Ssp. eingesehen und danach den Schwbsp. geändert, aber nichtsdestoweniger dessen Ungereimtheit beibehalten haben.

Landrecht II. Im Ganzen steht hier der Dsp. dem Ssp. bei weitem näher als dem Schwbsp. Wenn nun demungeachtet in einer Reihe kleiner Zusätze, Lücken, Änderungen, der Dsp. mit dem Schwbsp. so oft und so charakteristisch stimmt, daſs der eine nur aus dem andern geschöpft haben kann, so erhellet von neuem die Mittelstellung des Dsp. überhaupt. Sodann fehlen aber auch hier nicht die Beläge grade für jenes genetische Verhältniſs der drei Texte.

Wiederum überhüpfen Dsp. und Schwbsp. manchen kleinen Satz des Ssp., der etwa mit einem folgenden oder vorhergehenden gleichen Anfang oder Schluſs hat, z. B. Ssp. II, 28. §. 2 *brict he — oder*, II 66 § 2 *Des donredages — unse e*, III 42 § 4 *als he den joden — ok to haldene.* Wiederum theilen Dsp. und Schwbsp. mit einander Seltsamkeiten, die sich nur aus einem miſsverstandenen Ssp. erklären (S. 83, 84). Die sonderbare Lesart des Schwbsp. *da in selbe div schulde zu treit* für Ssp. II 35 *dar he selve den slotel to dreget* fällt schon dem Dsp. zur Last. Für Ssp. II 49 § 1 *ovese* (Traufe) hat Dsp. *hovehauz*, derjenige Text des Schwbsp., der überhaupt die Stelle wiedergiebt *hofsache*; für Ssp. II 50 *de in ander sit land hevet*, der Dsp. *der ander lande site enweiz*, der Schwbsp. *der an der liute sitten weiz.* Der Ssp. III 62 § 3 ordnet dem Erzbischof von Mainz vier Suffraganen in Sachsen zu und zählt sie einzeln auf; der Dsp. läſst in der Aufzählung den Bischof von Verden weg, behält aber doch die Zahl vier bei und der Schwbsp. thut regelmäſsig das gleiche (S. 37).

Es giebt auch Fälle, wo der Schwbsp. ein Versehen des Dsp. merkt, und es, ohne jedoch auf den Ssp. zurückzugreifen, auf eigene Hand auszugleichen versucht. Für Ssp. II 36 § 3 *Sprikt.. jene. , of it laken is, he hebbet geworcht laten, of it en perd is oder ve, he hebbet in sime stalle getogen* hat Dsp. sinnlos: *Sprichet.. iener.. ob ez lazzen ist, er hab ez zefůr lazzen, ob es phaerde .... gezogen.* Der Schwbsp. wuſste mit dem doppelten *lazzen* nichts anzufangen und das *zefůr* [4]) nur bei dem Vieh zu benutzen; er setzt: *Spricht.. iener.. ob ez vihe ist, er habe es gelazzen ze fůre oder er habe ez gezogen in sinem stalle.* Ohne den vermittelnden Text des Dsp. wäre gar nicht zu erkennen, daſs das *laken* des Ssp. im ersten Gliede noch auf den Schwbsp. eingewirkt hat (S. 83). — Nach Ssp. III 53 § 2 gebührt dem Richter binnen seinem Gerichte *gewedde .. unde nene bute* um deswillen, weil er nicht zugleich Richter und Kläger sein kann. Der Dsp. läſst das *nene* aus. Dieses Zutheilen der Buſse widerstrebt dem Schwbsp., er läſst die Buſse ganz weg, aber nicht den folgenden erklärenden Satz, dem nun alle Beziehung fehlt.

Einige Abweichungen des Dsp. und Schwbsp. vom Ssp. sind principiell. Institute wie Wergeld, Gerüfte, Gerade, Mustheil, Heergewäte, Schöffenbarfreiheit, Bauermeister paſsten für Süddeutschland nicht. Der Dsp. verfährt hier, um sie zu beseitigen oder zu ersetzen, oft flüchtig und ungeschickt. Der Schwbsp. tritt auch in solchen Fällen nirgends dem Ssp. näher, doch hat er meistens, wo der Dsp. unverständlich oder verkehrt geworden, den Fehler auf eigne Hand verdeckt (S. 87).

Lehnrecht. Die Ergebnisse sind auch hier die gleichen (S. 89ff.). Was von den spätern Bestandtheilen des sächs. Lehnrechts im Dsp. noch fehlt, das ist mit einer geringen Ausnahme (S. 91) auch im Schwbsp. nicht vorhanden. Das wenige eigenthümliche Mehr des Dsp. läſst sich auch im Schwbsp., falls überhaupt beiden Texten die Lehre bekannt ist, nachweisen. Bezeichnend ist die Behandlung des s. Lehnr. 13 § 1 *Svar man mit seven mannen getügen sal, dar mut man wol enen u. tvintich man umme den tüch vragen.* Der Dsp. (S. 94) überträgt: *Swaz mit 7 mannen gezeugen soll, da mŭz man vrteil vragen wol zwaintzich man, di des herren man sint,* und der Schwbsp. L. 26: *Swa man vmbe lehen reht vor einem herren tegedinget, vnd wirt ein geziug erteilet mit 7 mannen, da sol der herre siner manne zwenzig vmbe vragen.* Der Dsp. kürzt also die 3 mal

---

[4]) *Fuer* ist sonst *pabulum.* Schmeller B. Wb. I 557; sollte der Dsp. es etwa auch auf „Futter" zum Tuche bezogen haben?

7 wunderlich um eins, fügt ziemlich unnöthig die Eigenschaft der *Zeugen* als Mannen hinzu, und verdreht das „Zeugniſs" in „Urtheil". Der Schwbsp. beseitigt nur das „Urtheil", kehrt aber nicht zum Ssp. zurück und faſst den ganzen Satz umständlicher. Auch anderweitig zeigt sich wieder, daſs der Vf. des Schwbsp. eine Sinnlosigkeit des Dsp. erkennt und nun selbstständig zu bessern unternimmt (S. 96, 97, 103, 104). Zuweilen wuſste er, wie es scheint, keine andere Hülfe als das völlige Streichen. Vom s. Lehnr. Art. 6 hat der Dsp. wegen eines *ὁμοιοτελευτὸν* die Endhälfte des § 1 und den Anfang des § 2 bis *gewere des gudes* ausgelassen. Für den solchergestalt verstümmelten Satz steht im Schwbsp. nichts. In andern Fällen giebt der Schwbsp. jedoch die Nachlässigkeitslücken und Entstellungen des Dsp. wieder, s. S. 95, 96, 103.

In allen angeführten und vielen ähnlichen Fällen legt sich der angenommene Entwicklungsgang so klärlich dar, daſs einzelne kleine bedenkliche oder noch räthselhafte Umstände, auf welche der Vf. selber hinweist 58, 66, 99, 102 dagegen nicht in Betracht kommen. Dieser Gang nun bestätigt nicht nur die sonst schon erwiesene Priorität des Ssp. vor dem Schwbsp., sondern verbreitet auch neues Licht über eine Reihe anderer anziehender Fragen. Sie betreffen erstens die Fortbildung des Sachsenspiegels, zweitens seinen Übergang zum Schwbsp. durch den Dsp., drittens den Schwabenspiegel selber, seine anderweitigen Quellen, Zeit und Ort der Abfassung, namentlich die Gliederung seiner zahlreichen Formen.

I.

Der Vf. berührt S. 160 ff. die Zeit der Abfassung des Ssp. und bestärkt die gewöhnliche Meinung, daſs sie wegen der Nichterwähnung des Fahnlehens Braunschweig vor das J. 1235 falle. Er hält aber, und ich glaube mit Recht, die mancherlei bisherigen Versuche, innerhalb des dritten Jahrzehnts den Zeitpunkt der Vollendung noch genauer festzustellen, für miſslich und begnügt sich mit der Annahme, daſs das Rechtsbuch etwa um 1230 entstanden sei. Das reicht auch für die folgende Untersuchung aus. Es handelt sich namentlich um seine damalige Gestalt und um die Ausbildung, welche ihm noch im 13ten Jahrhundert zu Theil wurde. Darüber stand uns bisher nicht gar viel zu Gebot. Nur eine der datirten Hdschr. des Ssp., die Arpische, gehört dem 13ten Jahrh., aber erst dem J. 1296 an; ohnedem ist sie verschollen. Einige andere undatirte z. B. die Quedlinburger lassen sich zwar mit grofser Wahrscheinlichkeit dem 13. Jahrh. beilegen, doch nicht einem bestimmten Decennium. Einen der Zeit nach festen Anhaltspunkt giebt, als aus dem Ssp. schöpfend, die Mittheilung des Magdeburger Rechts nach Breslau für 1261 und das Hamburger Recht für 1270; aber sie betreffen doch nur einen sehr geringen Theil des Ganzen. Für das folgende Decennium sodann bis 1280 gewährt der Schwbsp. eine ungefähre Übersicht des Umfanges, den der Ssp. gewonnen hatte; ein schärferes Urtheil darüber läfst erst die unter Bischof Thomas zu Breslau zwischen 1272 und 1292 gefertigte lateinische Übersetzung zu. Der Dsp. tritt hienach sehr willkommen ein; er hat vor den Magdeburger und Hamburger Auszügen das Umfassen des Ganzen, vor dem Schwbsp. das höhere Alter und besonders im zweiten Theil den genaueren Anschlufs an den Ssp., auch vor der Übersetzung wohl noch die frühere Zeit voraus.

Die Herbeiziehung des neuen Hülfsmittels ergab der auch hier höchst sorgfältigen Forschung des Vfs. (S. 61—72) folgendes. Der Dsp. steht zwischen der einfachsten bekannten Gestalt des Ssp. (erste Classe Homeyer Ssp. I S. XXXIII), und der Vulgata des 14ten Jahrh. dergestalt, dafs von ihren 101 Zusätzen schon 41 aufgenommen sind, 60 aber und zwar die umfangreicheren fehlen. Da nun die nächste, in dieser Beziehung bedeutend von der ersten abweichenden Classe, meist schon etwa 90 dieser Zusätze kennt, so nimmt die dem Dsp. vorliegende Form ihre Stelle zwischen der ersten und der zweiten vornemlich in Schlesien verbreiteten Classe ein, oder wie der Vf. (69), sich ausdrückt, sie erscheint als ein bedeutend älteres Glied der zweiten Classe, welcher der Dsp. auch in den Lesarten sich oft anschliefst. Insbesondere ergiebt eine Vergleichung mit den hieher zu zählenden Bruchstücken des Ssp. von 1261, dafs der Dsp. dieser Gestalt näher als irgend einer andern tritt. Aus allen diesen Umständen schliefst der Vf. (S. 71, 72), dafs dem Dsp. eine um das J. 1260 in Magdeburg, als der Gegend, aus welcher der

Ssp. nach Schlesien gelangte, übliche Form entsprach. [5]) Das ist ganz annehmlich und bestätigt mir die Ansicht (Hom. Ssp. I S. XLIII), daſs das sächs. Landrecht schon innerhalb 30 Jahren nach seiner Abfassung bereichert worden sei. Dazu tritt nun die Belehrung, daſs an diesen schon alten Vermehrungen auch das Lehnrecht Theil genommen habe, (vgl. Hom. Ssp. II 1 S. 70); denn dieses zeigt sich gleichfalls im Dsp. auf einer zweiten beträchtlich erweiterten Stufe (90 ff.).

Besonders war ich auf das Verhältniſs des Dsp. zu dem Quedlinburger Texte des Ssp. gespannt. Er diente bei dem Versuche, die Zusätze von der Urform zu scheiden, als Hauptnorm (Ssp. I S. XLI—XLIV). Doch glaubte ich manches in Q. fehlende doch als ächt, manches dort aufgenommene doch als Zusatz betrachten zu müssen; auſserdem blieb zweifelhaft, ob ein Paar in Q. vorhandene ganze Artikel (namentlich I 7 und 36), da sie manchen Hds. der Glosse und der *versio latina* fehlen, dem Urtexte zuzuzählen seien. Bei diesen Punkten ergiebt sich nun, daſs der Dsp. jenes Fehlende kennt, dieses Aufgenommene entbehrt, es bestätigt sich also, daſs Q. weder von Lücken noch von Zusätzen völlig frei zu achten (S. 68, 77). Der Zweifel endlich hinsichtlich jener Artikel wird jetzt dadurch bedeutend gemindert, daſs auch der Dsp. sie aufzeigt. Der Vf. bemerkt hier in treffender Weise (S. 79), der Text dem der Dsp. folgte, müsse nicht allein um 1260 schon vorhanden gewesen sein, sondern damals bei einer ziemlichen Menge von Zusätzen und andern Abweichungen dem Texte Q. schon so fern gestanden haben, daſs beide doch nur eine geraume Zeit früher, also nicht lange nach 1230 zusammenliefen. Dasjenige also, worin beide stimmen ist nunmehr mit gröſserer Sicherheit für ursprünglich zu halten, und ferner in Q. wohl die Urgestalt, frei von allen erheblichen Zusätzen, zu erkennen.

---

[5]) Oben wurde bemerkt, daſs der Übergang des Dsp. vor der Bearbeitung des Ssp. zu einer bloſsen Übersetzung mitten in II 12 § 13 fällt, so daſs schon der Rest des § 13 nebst §§ 14, 15 der zweiten Art der Behandlung angehört. Nun läſst eine sehr seltene Abtheilung des Ssp. (im Cod. Brem. Rb. Nr. 79 der ersten, im Cod. Oldenburg Rb. Nr. 659 der zweiten Classe) kurz nachher, mit II A. 13 des zweite Buch beginnen. Der Mangel jedoch eines völligen Zusammentreffens dieses Abschnitts mit der ersten Abtheilung des Dsp. und folgeweise des Schwbsp. hindert, wie mir scheint, die sonst nahe liegenden Folgerungen, daſs der Autor des Dsp. da einen Halt gemacht habe, wo sein Vorbild einen neuen Abschnitt begann, und daſs jene Eintheilung des Ssp. eine nicht ganz ungewöhnliche gewesen ist.

Diese Sätze kommen auch der rhythmischen Vorrede des Ssp. und dem Prolog „des heiligen Geistes Minne" zu Gute. Für beide fehlt eine alte Glosse und häufig die lateinische Übersetzung, und war eine Beachtung durch den Schwbsp. nicht bestimmt wahrzunehmen. Der Dsp. nun giebt das mit „Gott hat die Sachsen wohl bedacht" beginnende Stück der *praef. rhythm.*, welches ich als ursprünglich angenommen verarbeitet wieder. Ferner zeigt er den gleichfalls für ächt gehaltenen Prolog in einer Umbildung, welche wiederum von der Vorrede des Schwbsp. aber in einer Weise benutzt worden ist, daſs die unmittelbare Vergleichung des Schwbsp. mit dem Ssp. einen Zusammenhang nicht erkennen lieſs (S. 22).

II.

Vom Ssp. zum Schwbsp. bleibt der Sprung, sieht man gleich das woher und wohin, doch immer ein gewaltiger. Der ganze Grundgedanke ist gewechselt, dort gilt als Ziel die Belehrung der Sachsen, zu schöpfen aus dem Herbringen der Vorfahren, hier die Aufstellung von Normen für die ganze Nation, unter Benutzung von Quellen des geschriebenen und ungeschriebenen, des gemeinen und örtlichen, des fremden und einheimischen Rechts. Dort ist ferner die Redeweise einfach, bündig, hier umständlich und geschmückt, daneben die Ordnung mehrfach umgeworfen. Das ist viel auf einmal. Die Auffindung eines Mittelgliedes wird den Gang der Dinge denen, die auch im Recht die continuirliche Entwickelung lieben, erfreulicher, allen aber ihn anschaulicher machen.

Wie viel nun vertheilt sich von den Gegensätzen zwischen Ssp. und Schwbsp. auf die Übergangsstufe?

Die allgemeinere Fassung der ganzen Aufgabe ist auch hier schon entschieden vorhanden. Gott hat die „Deutschen" wohl bedacht, beginnt der Dsp. seine rhythmische Vorrede, und „Spiegel aller Deutschen" soll dieses Werk sein genannt. Auch die Beziehungen auf Sachsen im Texte des Ssp. unterdrückt sowohl der bearbeitende als auch, wenn gleich unvollkommener, der nur übersetzende Abschnitt (S. 21, 22, 36, 85, 146),

Als Autorität ferner setzt schon die Vorrede des Dsp. an die Stelle der „guten Vorfahren", rh. Vorr. 153, die „Könige und die Lehre weiser Meister" (S. 19, 21), d. h., nach der spätern Erwähnung des Marcellus, der römischen Juristen. Näher liefern den Stoff zur Mehrung und Umarbeitung des Ssp. zunächst das „Königebuch", welches als geschichtliche Einleitung dem eigentlichen Rechtsbuche vorangeht, aufserdem die Gedichte des Stricker, das römische und canonische Recht, Reichsgesetze bis zur Constitution von 1235, die *lex Alamannorum*, das Freiburger Stadtrecht, die *historia scholastica*, und wahrscheinlich das Augsburger Gewohnheitsrecht, S. 153—158, 169.

Der Ausdruck des Dsp. neigt sich, nach den mitgetheilten Proben zu urtheilen, in der freien Arbeit des Landrechts I schon der Redefülle des Schwbsp. hin. Die Ordnung dagegen des Dsp. ist selbst in dieser ersten Abtheilung wesentlich die des Ssp. und nur selten durch ein Vorwegnehmen späterer Bestimmungen über denselben Gegenstand geändert (S. 25); noch unbedeutender sind die Verschiebungen in Landr. II und im Lehnrecht (S. 32, 37).

Überhaupt aber ist hervorzuheben, dafs der Autor des Dsp. die eigentliche Umarbeitung ja nur bis zu etwa einem Viertel des ganzen Ssp. durchgeführt hat.

Hiernach ermifst sich das Wirken des zweiten Bearbeiters im Schwabenspiegel. Wahrscheinlich behielt er das Buch der Könige, die Erzählungen aus dem Stricker bei, so dafs erst die nächsten Abschreiber diese poetischen und historischen Aufsenwerke des Rechtsbuches fallen liefsen (S. 12—16, 21, 55 ff, 175). Sichrer ist, dafs er dem römischen und canonischen Recht wie auch den Reichsgesetzen, und zwar schon bis zu den früheren Constitutionen K. Rudolphs einschliefslich, weitere Beachtung schenkte, dafs er selbst neue Quellen herbeizog, wie die *lex Baiuvariorum*, das inzwischen vollständig aufgezeichnete Augsburger Recht, einen Tractat Davids von Augsburg und die Predigten Bertholds von Regensburg, welchem seinerseits der Dsp. vorgelegen haben mag (S. 158—160, 175). So gerüstet hat der Autor des Schwbsp. die Prologe überarbeitet, in Landrecht I einige Capitel geändert und hinzugethan, besonders aber, dem vom Dsp.

für diesen ersten Abschnitt gegebenen Vorbilde folgend, das Landrecht II nebst Lehnrecht umgestaltet. Daſs er dabei manche Flüchtigkeit seines Vorgängers zu bessern hatte, und zwar ohne Hülfe des sächsischen Urtextes, ist eben so bemerkt worden, als daſs ihn die Versetzung des Reichs-Staatsrechts des Ssp. III 52 ff mitten in die vom Ssp. II 12 behandelte Gerichtsverfassung trifft.

So zerlegt sich uns jener Sprung nun in zwei noch immer tüchtige Schritte gleicher Richtung; wir sehen ferner die fast 50 Jahre, während welcher die sonst so siegreiche Macht des Ssp. ihres Einflusses auf Süddeutschland zu entbehren schien, doch um einige Decennien verkürzt.

Hier ist der Anlaſs, einen Nebenpunkt einzuflechten. Der zu Innsbruck entdeckte Codex giebt uns nicht die Urschrift des Dsp., sondern trägt den Charakter des 14ten Jahrh. an sich. Hr. F. wird auch von andern Seiten zu der Annahme gedrängt, daſs das Werk selbst nach dem Hervortreten des Schwbsp. noch einige Verbreitung fand 146, 174, besonders, daſs unsre Hdschr. den ursprünglichen Text nicht ganz rein darstellt, daſs ihre Rubriken dem Verfasser fremd sind 41 ff, daſs sie Randnoten ungeschickt in den Text geschoben 32, ihn auch sonst corrumpirt hat 37, 81, 82, 99. Und solche Abirrungen vom Original dienen ja mit dazu, um glaublicher zu machen, daſs das Werk selber schon im 13ten Jahrh. entstanden sei. Für diese Corruption der Hdschr. kann ich folgenden Belag geben. Der einzige Codex des Schwbsp. (Rechtsb. S. 39, Nr. 330), in welchem bis jetzt jene dem Dsp. angehörende Umarbeitung der *praef. rhythmica* und des Prologs gefunden worden, ist seit mehr denn 20 Jahren in meinem Besitz. Die Vergleichung nun dieser Stücke mit ihrer Fassung im Dsp. ergiebt bei charakteristischer Übereinstimmung doch manche Variation, dergestalt, daſs bald der Codex des Dsp. bald meine Handschrift das entschieden richtige bietet. Hier folgen einige Proben des letztern Falles.

Dsp.	Hdschr. Nr. 330.
V. 15. *daz ditz puͦch ein igleich man*	*d. d. p. kunde e. i. m.*
Nach V. 25 *Man hoͤret ez vngern sagen* fehlt die darauf reimende Zeile:	*das recht vnrechter wil sein verdagen*

	Dsp.	Hdschr. Nr. 330.
V. 60	*mit waiser maister lere*	
	mein chuͤnste ich damit lere	*mere* st. *lere.*
V. 70	*Wan swer chunste niht leret*	*Wann wer chunst lert* *Sein nucz er dann mert*
	sein weitz er meret	
V. 103	*si muͤzzen alles iergevarn*	*s. m. als Jesi g.*

Daſs hier das Bessere der Nr. 330 nicht auf der Einsicht eines späteren Abschreibers, sondern auf einem ursprünglichen Texte beruhe, wird durch anderweitige Fehlerhaftigkeit der in Nr. 330 vorliegenden Fassung erhärtet, welche z. B. statt Dsp. V. 4 *doch ist ir laider chlaine,* ohne Rücksicht auf den vorhergehenden Reim *gemaine* setzt: *allein doch ist ir wenig.*

III.

Was gewinnt endlich die Geschichte des Schwabenspiegels selber aus dem neuen Funde, und zwar zuvörderst Ort und Zeit der Abfassung?

Schon der Dsp. verwandelt die „sächsische Art" des Ssp. II 12 § 4, binnen welcher die an den König Appellirenden ihn anzugeben haben, in „schwäbische Erde"; ingleichen hebt schon er die Privilegien der Schwaben hervor. Indem nun der Schwbsp. diese Stellen beibehält, so kann daraus nicht mehr, wie bisher geschah, seine schwäbische Abkunft entnommen werden, eben so wenig wie etwa aus der dem Ssp. folgenden Angabe der sächsischen Bisthümer etc. im Dsp. und Schwbsp. ihre Abfassung in Sachsen herzuleiten wäre. Doch weiſs Hr. F., nachdem er zuerst die Entstehung des Dsp. zu Augsburg wahrscheinlich gemacht, auch für Merkels Vermuthung, daſs der Schwbsp. in dieser Stadt also immer noch auf schwäbischer Erde vollendet worden, manches beizubringen, 167—172.

Hinsichtlich der Zeit geht seine, gleichfalls zu Merkels Forschungen wesentlich stimmende Annahme dahin, daſs der Ursprung kurz vor oder nach 1280 falle. Sie beruht darauf, daſs einerseits das zwischen 1276 und 1281 compilirte Augsburger Stadtrecht benutzt worden, andrerseits vom J. 1287 eine schon wieder gekürzte Form des Schwbsp. uns vorliegt, 164, 165.

Bei weitem stärker als in diesen Punkten werden die bisher gangbaren Ansichten hinsichtlich der ferneren Entwickelung des Schwbsp. und des Verhältnisses seiner überaus zahlreichen Formen durch die Entdeckung des neuen Spiegels getroffen. Insbesondere erfährt mein Versuch zur Gruppirung dieser Formen in den „deutschen Rechtsbüchern" S. 30—49 durch Fickers Erörterungen mannigfache Förderung und Umstellung. Dazu bot er auch hinreichenden Anlafs. Von dem Landrechte des Schwbsp. waren dort nicht weniger als 223 Hds. zu verzeichnen: bei keinem Rechtsbuche ferner haben die Schreiber im Aufnehmen, Weglassen, Zu- und Versetzen so frei wie hier gewaltet; selbst in den Einzelheiten der Fassung gehen die Texte rasch auseinander. Als nun jene Fülle der Gestaltungen geschieden und mit ihren äufsern Kennzeichen aufgeführt werden sollte, war ich freilich bestrebt, die Classen genetisch zu ordnen. Allein ein volles und befriedigendes Bild der Abstammung und Verzweigung liefs sich nicht gewinnen. Viele Texte sind noch gar nicht untersucht. Der Abstand ferner zu dem Ssp. ist überhaupt zu bedeutend, als dafs aus dem Verhältnifs der einzelnen Formen des Schwbsp. zu ihm schon eine Entscheidung über die Urform zu fällen wäre. Und zur sonstigen zuverlässigen Beurtheilung der immer wiederkehrenden Frage, ob eine kürzere Form der volleren gegenüber als die frühere noch unvermehrte, oder als die spätere geminderte Recension zu betrachten sei, fehlte es auch für die bekannteren Texte häufig an der speciellen Kunde. Die ganze Gliederung, so wie die Einordnung der einzelnen Hds. hatte ich daher als eine vielfach hypothetische zu geben, „ohne Aussicht, eine vollständige, sichre und natürliche Classification erreicht zu haben."

Jetzt steht die Sache anders. In dem Dsp. ist eine beträchtlich näher kommende Vorarbeit aufgefunden. Es leuchtet ein, dafs die dem Dsp. ähnlichsten Formen des Schwbsp. das Vorurtheil der Ursprünglichkeit für sich haben, dafs zur Beurtheilung jener speciellen Fragen ein gewichtiger Anhalt gewonnen ist. Hievon ausgehend hat Hr. F. S. 105—167 die bekanntesten Texte nebst einigen andern ihm näher zugänglichen sehr genau mit dem Dsp. und unter einander verglichen und dann versucht den Gang der Textveränderung zu schildern. Das Hauptergebnifs ist, dafs die Entwickelung von der Urform ab vorwiegend auf eine Verkürzung, nicht, wie man annahm, auf eine Erweiterung des Vorgefundenen hinausgieng. Von dem Mehr nemlich, welches einige Hdss. vor andern voraushaben, ist gar vieles, weil es in Inhalt und Anordnung dem Dsp. entspricht, als ein ursprünglich vollständiges, nicht als späterer Zusatz zu betrachten. Näher bilden sich Hrn. F. vier Hauptformen, unter welche er die einzelnen Gruppen mit Rücksicht auf meine Abtheilungen einreiht, in folgender Weise. Die erste Form ist durch eine Verkürzung von Landr. I und Umarbeitung von Landr. II des Dsp. erwachsen; die zweite durch eine weitere Verkürzung dieser Urform; die dritte dagegen beruht auf einer Vermehrung mit einem dritten landrechtlichen Theil (Laſsb. 314—377), wovon mehrere Nebenformen wieder eine Minderung zeigen. Aus einer weitergehenden Verkürzung dieses dritten Theils erwächst die vierte verbreitetste Hauptform, an welche sich dann eine Reihe von Nebenformen theils durch Kürzung, theils durch Vermehrung, theils durch beides angesetzt haben, 148 ff.

Auch das Urtheil über einzelne namhafte Hdss. fällt nun anders aus. Der berühmte Ambraser Text, der wie Anderen so auch mir, ungeachtet Merkels Bedenken, als eine der älteren Gestalten galt, gehört hier zu einer der verkürzten Nebenformen der dritten Hauptstufe, 107 ff, 149. — Näher schlieſsen sich dem Dsp. die Zürcher und die Ebnersche Hdschr. an, doch entfernen auch sie sich noch vom Urtext durch Mängel und schlechte Lesarten, besonders ist die Ursprünglichkeit ihrer C. 314—377 verdächtig, so daſs sie für die dritte Classe das älteste Glied bilden, auf dem denn wohl alle weiteren Formen beruhen, 47 ff, 149. — Die von Pertz im Archiv X 415 mitgetheilten Bruchstücke lassen sich zwar nicht sicher einordnen, zeigen aber doch schon Abweichungen vom Urtext, 126—129. — Entschieden tritt dagegen ein auch von mir zu den frühern Gestalten gezählter Text, welchen u. a. die Schnalser Hdschr. zu Innsbruck (Rb. Nr. 352) und mein Codex Nr. 330 bieten, dem Urtexte näher, namentlich dadurch, daſs ihm Landr. III fehlt. Indem er andrerseits einige ursprüngliche Capitel fallen läſst, bildet er nur eine Nebenform der zweiten Hauptstufe, welche in reiner Gestalt bis jetzt nicht bekannt geworden 122 ff, 148. Auch die präsumtive Urform hat sich in keiner Hdschr. rein erhalten. Sie kommt theils mit einem wohl später zugefügten Bruchstück von Landr. III (C. 314—323) in einer Freiburger Hdschr., Rb. Nr. 198 vor, theils liegt sie dem in den alten Drucken des Schwbsp. aufgenommenen Texte, doch mit völlig geänderter Ordnung, zu Grunde 133 ff, 148. Den engern Zusammenhang der ersten und zweiten Classe mit dem Dsp. zeigt auch der Umstand, daſs nur innerhalb ihrer noch die rhythm. Vorrede und die Beispiele aus dem Stricker sich dem Schwbsp. beigesellt finden, jene, wie bemerkt, in Nr. 330 — ob in Nr. 198 bleibt beim Fehlen einiger Blätter unsicher —, diese in Nr. 198 und 330, dort noch im Texte, hier theils vor, theils nach dem Texte (S 52). — Zur vierten Hauptgestalt endlich zählt Hr. F. vor allem die Laſsbergische Hdschr., die Mutter aller noch folgenden Bildungen. Ihnen gehört u. a. der Schiltersche aus dem Kraftschen Codex (Rb. Nr. 229) entnommene Text an, welcher sich durch Hinzufügung eines vierten Theils des Landrechts mit unmittelbarem Zurückgreifen auf den Ssp. auszeichnet.

Diesem Ausgehn von den vollern Formen, wie sehr es der bisherigen Anschauung widerstrebt, wird man doch, nachdem einmal die Stellung des Dsp. so wohl begründet worden, die Anerkennung im Ganzen nicht versagen dürfen. Das schlieſst nicht aus, nach Maſsgabe der weitern Durchforschung der Texte, die Gruppirung im Einzelnen zu berichtigen und zu vervollständigen. Dazu erscheinen vorzugsweise die Germanisten Süddeutschlands berufen, denen noch jetzt die groſse Masse der Hdss. des Schwabenspiegels leichter zu Handen ist.

Für die Entwickelung des Lehnrechts des Schwbsp. stellt sich das Ergebniſs bei weitem einfacher dar. Es gehört allerdings schon dem Urtexte an, scheint dann bis zu der Gestalt der Zürcher und Ebnerischen Hdss. hin — welche im Landrecht schon über die zwei ersten Stufen hinausgeht — weder gemehrt noch gemindert zu sein, und später nur eine Verkürzung um 2 Capp. (Laſsb. Landr. 300 III, IV) erlitten zu haben.

Meiner Relation, die ich hiermit schlieſsen darf, füge ich noch zwei Worte hinzu.

Es ist wahrlich ein glückliches Geschick, welches den ergiebigen neuen Fund in die besten Hände führte. Schon lange in historischer Kritik geübt, mit der Verfassung und Literatur der Zeit vertraut, unbefangen in den besondern Fragen warum es sich handelt, hat Hr. Ficker zu dieser Befähigung eine so ausdauernde Frische und Hingebung an den Gegenstand mitgebracht, dafs der besonnenen und in das Kleinste dringenden Forschung allenthalben eine lebendige, anziehende Darstellung zur Seite geht, eine Klarheit der Resultate und des Grades der gewonnenen Sicherheit ihr folgt. Wir Juristen haben, was der Historiker auf gemeinsamen Gebiete auch für uns erworben, mit freudigem Danke entgegenzunehmen. Möge er auch den Wunsch erfüllen können, das ganze Rechtsdenkmal zur allgemeinen Kunde zu bringen, weniger, um daran die obigen Ergebnisse noch einmal zu prüfen, als vielmehr, um aus dem ersten Theil für das schwäbische, aus dem zweiten für das sächsische Rechtsbuch einen neuen Stützpunkt zur Feststellung der ursprünglichen Lesarten zu gewinnen.

17. Dec. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. **Klotzsch** las über die Abstammung der im Handel vorkommenden rothen China-Rinde.

Hr. **du Bois-Reymond** theilte die Ergebnisse einer Untersuchung des Hrn. I. **Rosenthal** über Modification der Erregbarkeit durch geschlossene Ketten und die Voltaischen Abwechselungen mit.

Über die Einwirkungen constanter Ströme auf motorische Nerven während der Dauer ihres Geschlossenseins besitzen wir neuere Untersuchungen von **Valentin**, **Eckhard**, **Pflüger**. Die für die Theorie der Nervenwirkungen vielleicht noch wichtigeren Veränderungen, welche nach der Öffnung der Kette beobachtet werden, sind uns nur aus den nicht ganz zuverlässigen, von einander gänzlich abweichenden Untersuchungen von **Ritter** und **Volta** bekannt. [1]) Ich habe diesen Gegenstand einer erneuten Prüfung unterworfen, und es ist mir gelungen, alle hierher gehörigen Thatsachen unter einen Gesichtspunkt zu bringen. Das Gesetz, welches diese alle gleichmäſsig umfaſst, lautet:

---

[1]) Das Nähere so wie die sonstige Literatur über diesen Gegenstand s. bei du Bois-Reymond Unters. Bd. 1, S. 365 ff. u. Fortschritte der Physik, Bd. 2, S. 442 ff. Bd. 3, S. 403 ff. Bd. 4, S. 303 f.

> „Jeder constante Strom, welcher eine Zeit lang einen motorischen Nerven durchströmt, versetzt denselben in einen Zustand, worin die Erregbarkeit für die Öffnung des einwirkenden und Schlieſsung des entgegengesetzten Stromes erhöht, dagegen für die Schlieſsung des ersteren und die Öffnung des letzteren herabgesetzt ist."

Die einzelnen Erscheinungsweisen dieses Gesetzes nun sind folgende:

1. Befindet sich das Präparat noch auf einer höheren Stufe der Erregbarkeit, so verfällt der Muskel eines Nerv-Muskelpräparates, wenn sein Nerv in gröſserer oder geringerer Ausdehnung von einem constanten Strom ohne Polarisation durchflossen war, nach dessen Öffnung in heftigen Tetanus, welchen man nach seinem Entdecker „Ritterschen Tetanus" nennt. Die Zeit, welche hierzu nöthig ist, liegt zwischen 2 Minuten und 1 Stunde und darüber.

2. Schlieſst man, während der Dauer des Tetanus den Strom wieder in der früheren Richtung, so tritt augenblicklich Ruhe ein. Schlieſst man jedoch in entgegengesetzter Richtung, so wird der Tetanus verstärkt. Ist der Tetanus nach dem Öffnen des ursprünglichen Stromes durch allmälige Abnahme in Ruhe übergegangen, so kann man ihn nochmals hervorrufen, wenn man in der ursprünglichen Richtung momentan schlieſst und wieder öffnet, oder wenn man in der entgegengesetzten Richtung schlieſst, und wenn er auch hier schon aufgehört hat, wenn man in dieser Richtung momentan öffnet und wieder schlieſst.

3. Der durch einen Strom bewirkte Rittersche Tetanus kann auch durch Schlieſsung eines schwächeren Stroms in gleicher Richtung besänftigt werden. Ebenso kann, wenn der Tetanus schon nachgelassen hat, derselbe auch durch Schlieſsung eines schwächeren Stroms, als der modifizirende war, in entgegengesetzter Richtung wieder hervorgerufen werden.

4. Kehrt man nach diesen Versuchen den Strom um, so kann man nach einiger Zeit mit dem umgekehrten Strom ganz

das Nämliche beobachten. Der absteigende Strom zeigt sich jedoch weniger constant in den Resultaten, indem bei ihm öfter die beschriebenen Erscheinungen ausbleiben. Ein bestimmter Unterschied zwischen beiden Strömungsrichtungen, wonach dem aufsteigenden Strom eine exaltirende, dem absteigenden Strom eine deprimirende Wirkung zukommen soll, wie **Ritter** will, besteht jedoch nicht.

5. Sind die Präparate schon auf niederen Stufen der Erregbarkeit, so zeigt sich nur bei Öffnung des einwirkenden und Schlieſsung des entgegengesetzten Stromes Zuckung, bei Schlieſsung des ersteren und Öffnung des letzteren dagegen bleiben die Muskeln ganz ruhig. Dar absteigende Strom zeigt sich auch hier weniger constant in seiner Wirkung, indem sich durch Combination mit dem Nobilischen Gesetz das Verhalten zuweilen umkehrt oder sonst unregelmäſsig wird.

6. Kehrt man, wenn jenes Verhalten eingetreten ist, die Stromrichtung um, so zeigt sich, wenn die neue Stromrichtung ohngefähr eben so lange geherrscht hat, als die frühere, zuerst nur Zuckung bei Schlieſsung in der ursprünglichen Richtung; dann bei längerer Einwirkung auch bei Öffnung der nun bestehenden.

An eingegangenen Schriften nebst Begleitschreiben wurden vorgelegt:

Archives du Muséum d'histoire naturelle. Tome IX, Livr. 4. Paris 1857. 4.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, herausgegeben von **Pringsheim**. Band 1. Heft 2. Berlin 1857. 4.

Annales de chimie et de physique. Tome 51, Novembre. Paris 1857. 8.

Nachrichten von der Universität Göttingen. Jahrgang 1857. Göttingen 1857. 8.

Gazette médicale d'Orient. 1. Année. Constantinople 1857. 4.

Report on the vital statistics of the United States, made to the Mutual life insurance Company of New York, by James Wynne. New York 1857. 4.

American Medical Monthly. Vol. VII, June. New York 1857. 8.

Mit Ministerialrescript vom 15. Dec. 1857.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. Tome 45, no. 15—20. Paris 1857. 4.

Notices of the meetings of the members of the Royal Institution of Great Britain. Part. VII. London 1857. 8.

Ferner kamen zum Vortrag:

1. Ein Rescript des vorgeordneten K. Ministeriums vom 9. Dec. welches dem Hrn. Du Bois-Reymond zur Exprämention mit den lebenden elektrischen Fischen der west-afrikanischen Küste und zu deren Überwintern bewilligten 100 Rthlr. genehmigt.

2. Ein Dankschreiben der allgemeinen geschichtsforschenden Gesellschaft der Schweiz d. d. Bern 14. Dec. für Empfang der Abhandlungen der philos.-histor. Klasse von 1855—1856.

◆

Namen-Register.

Bartholmèſs, gestorben, 57.

Beiſsel, Doppelt lichtbrechende organische Kieseltheile als Sand bei Achen, 475.

Bekker, Zur Lehre vom Digamma, 141. 178. 289.

Beyrich, Über die Crinoiden des Muschelkalks, 227.

Böckh, Über die Inschrift v. Aegosthena, 483.

Borchardt, Algebraische Zusammensetz. d. Ausdrücke, welche zur Multiplication eines Abelschen Integrals v. beliebiger Ordnung dienen, 16. — Eine Eigenschaft d. Potenzsummen ungrader Ordnung, 301.

Bouſsingault, gestorben, 57.

Braun, Blattstellungsverhältnisse d. Cacteen, 226.

Braun, Emil, gestorben, 57.

Buschmann, Über Völker u. Sprachen Neu-Mexikos, nebst systemat. Worttafel d. athapaskischen Sprachstammes, 53. — Völker u. Sprachen Neu-Californiens u. d. Oregongebietes, 476.

Canina, Luigi, gestorben, 57.

Caspary, Systemat. Übersicht d. Hydrilleen, 39.

Cavedoni, Mittheilung üb. eine bei Gruter edirte Inschrift, 51.

Clebsch, Criterien d. Maximums u. Minimums in d. Variationsrechnung, 618.

Corssen, Verfasser d. gekrönten Preisschrift üb. d. antike Aussprache, 361.

Curtius, Austritt aus d. Akademie, 57.

Dieterici, Statistische Untersuch. üb. d. Geburten, 170. — Zunahme d. Bevölkerung im preuſs. Staat in Bezug auf Stadt u. Land, 494.

Dirksen, Über d. römischen Quellen d. Magister Dositheus, 342.

Donovan, gewählt, 57.

Dove, Allgemeine Theorie d. Windes, 81. — Üb. d. Binocularsehen d. Farben u. das elektr. Licht, 177. 207. 211. — Methode Interferenz- u. Absorptionsfarben in belieb. Verhältniſs zu mischen, 217. — Unterschiede monocularer und binocularer Pseudoskopie, 221. — Üb.

d. Regen, 286. — Akustische Interferenzversuche, 289. 291. — Darstellung v. Körpern durch Betrachtung einer Projection derselben mittelst d. Prismenstereoskops, 291. — Über d. vom Drehungsgesetz abhängigen Änderungen d. Temperatur, 294. — Tägl. Oscillation d. Barometers, 296.

Du Bois-Reymond, Mittheilungen über einen lebendigen Zitterwels, 424. 475.

Ducros, Über Lenkung des Luftballons, 226.

Dumont, André, gestorben, 174.

Ehrenberg, Mikroskop. Leben in d. Meeresgrundproben auf der Telegraphen-Linie zwischen Amerika und England, 142. — Üb. einen an organ. Süſswasserformen reichen vulkan. Tuff bei Hennersdorf, 227. — Rede zur Feier des Leibnizischen Jahrestags, 347. 394. — Üb. einen bei d. Malediven auf ein Schiff gefallenen Meteorstaub, 403. — Mikroskop. Analyse v. Grundproben aus d. Mittelmeer zw. Malta und Candia, 464. — Organ. Lebensformen in groſser Tiefe d. Mittelmeers, 538. — Maury's Bedenken üb. d. Genauigkeit der Messungen der Tiefe des Meeres zw. Irland und Amerika, 585. — Mikroskop. Organismen in d. Erde des Himalaya aus 18000 Fuſs Höhe, 585.

Encke, Rede zur Feier d. Geburtstags Friedrich II, 56. 59. — Magnet. Declination zu Berlin, 94. — Erwiderung auf die Antrittsrede von Weierstraſs, 351. — Längenbestimm. v. Berlin u. Königsberg mittelst d. Telegraphen, 572. 586.

Ewald, Classification d. oberen Kreidebildungen nördlich v. Harz, 159.

Fuchs, gestorben, 57. — Seine Schriften, 236.

Gerhard, Üb. d. Berathung d. Perserkönigs Darius zum Krieg nach einem apul. Gefäſsbild, 333.

Gerstaecker, Bearbeit. der v. Peters aus Mossambique mitgebrachten Hymenopteren, 460, 509.

Grimm, J., Über die Wörter Weinkelter und Traube, 146. — Verbreit. d. Todes u. Lebens, 154. — Vom Gebet u. Bericht üb. Helffrich's Reise in Spanien, 174. — Ein Fall d. Attraction, 236.

Grimm, Wilh., Über d. Sage v. Polyphem, 235, 361. — Über zwei Berliner Handschriften des Rosengartens, 431.

Grüson, gestorben, 507.

v. d. **Hagen**, gestorben, 57.

Hagen, Ebbe u. Fluth in d. Ostsee, 345. 445.

v. **Hammer-Purgstall**, gestorben, 57.

Hanstein, Zusammenhang d. Blattstellung mit d. dikotylen Holzring, 105.

Haupt, Über Jos. Scaliger u. die von Haase vorgeschlagene Umstellung tibullischer Versreihen, 53.

Heintz, Künstl. Erzeugung einer 34 Atome enthaltenden Fettsäure, 417.

Helmholtz, gewählt, 51. 57. 157.

Henzen, Bericht üb. d. Arbeiten für d. corpus inscript. latin., 525.

Homeyer, Üb. d. Spiegel deutscher Leute, 622.

Hopffer, Diagnose d. v. Peters in Mossambique gesammelten Schmetterlinge, 421.

Hyrtl, gewählt, 51. 57. 157.

Jenzsch, Dimorphismus d. Kieselsäure, 392.

Karsten, H., Vorkommen d. Gerbsäure in d. Pflanzen, 71.

Kiepert, Die persische Königsstrafse durch Vorderasien nach Herodot, 123.

Klotzsch, Kritik d. neueren Bearbeitungen d. Pflanzenklasse Bicornes, 1. — Abstammung d. im Handel vorkommenden rothen Chinarinde, 639.

Klug, gestorben, 57.

Kölliker, Die Leuchtorgane d. Leuchtkäfer, 392.

Kronecker, Üb. ellipt. Functionen, für welche complexe Muliplication stattfindet, 456.

Kummer, Sätze über die aus d. Wurzeln d. Gleichung $\alpha^\lambda = 1$ gebildeten complexen Zahlen für d. Fall, dafs die Klassenzahl durch λ theilbar ist, nebst Anwendung auf d. letzten Fermatschen Lehrsatz, 275.

Lepsius, Üb. d. Manethonische Bestimm. d. Umfangs d. ägypt. Geschichte, 420.

Lichtenstein, Üb. einen fossilen Oberkiefer v. San-Joze, 429. — Gestorben, 467.

Magnus, Elektrochem. Untersuchungen, 2. Theil, 291.

Meineke, Üb. ein Excerpt bei Stobäus die Lehre d. Stoiker u. Peripatetiker betreffend, 178.

Mitscherlich, Mycose, der Zucker d. Mutterkornes, 469.

Mommsen, Reisebericht, 448. 513.

Moret, Principes mathematiques etc., 299. 419.

Mosander, gewählt, 57.

Müller, Zur Entwicklungsgeschichte d. Pteropoden, 180.

Paalzow, Über subjective Farben u. d. Entstehung d. Glanzes, 390.

Panofka, Merkwürd. Marmorwerke d. Königl. Museums zu Berlin, 237. — Üb. Peleus u. Chiron u. die ihnen zugewiesenen Menschenopfer, 479. — Glitias, der Maler d. François-Vase, 481.

Parthey, Die Erdkunde d. alten Ägyptens, 493.

Pauli, Kreuzfahrt d. Grafen Derby, später Heinrich IV, nach Preufsen u. Lithauen, 406.

Pertz, Üb. einige Handschriften d. deutschen Rechts- und Gesetzbücher, 392.

Petermann, Aussprache d. Hebräischen bei d. Samaritanern, 289. — Über die in d. Königl. Museum befindl. Sasaniden-Münzen, 445.

Peters, Diagnosen neuer amerikan. Schlangen, 402. — Neue Gattung v.

Chromiden, 403. — Üb. d. Typhlopinen u. neue dahin gehörige Arten, 508.

Pinder, Erklärung einer byzantinischen Inschrift auf einer Elfenbeintafel, 17. — Über Knidische Silbermünzen des ältesten Styls, 431. — Über den Fluſs Morsynos auf Münzen von Antiochien und Aphrodisias, 476.

Poggendorff, Merkwürdige Explosion an einem galvanoplast. Niederschlag, 347.

Pringsheim, Befruchtung u. Vermehruug d. Algen, 315.

Purgstall s. Hammer.

Ranke, Über Wallensteins Katastrophe, 170.

Retzius, Veränderungen, welche die an d. Peyerschen Drüsen am Darm d. Katze entdeckten Papillen erleiden, 342.

Riedel, Zur Charakteristik d. Churfürsten Friedrich I, 57.

Rieſs, Elektr. Funkenentladung in Flüssigkeiten, 361.

Rose, G., Üb. d. Salzlager v. Staſsfurt, 311.

Rose H., Verbind. d. Tantals mit d. Stickstoff, 16. — Üb. d. Atomgewichte d. einfachen Körper, 18. — Tantalsäure u. Tantalsäurehydrat, 116. — Verbind. d. Tantalsäure mit Kali, 206. — Verhalten d. Silberoxyds gegen andere Basen, 245. — Verbind. d. Tantalsäure mit Natron, 282. — Verhalten d. Eisenoxyduls zu Silberoxyd, 287. — Fällung verschied. Basen durch Silberoxyd, 311. — Tantalsaure Salze, 388. — Die niedrigen Oxydationsstufen d. Tantals, 401. — Salpetersaur. Natron mit salpeters. Silberoxyd, 474. — Verhalten d. Borsäure zu Weinsteinsäure, 573.

Rosenthal, Modification d. Erregbark. d. Nerven durch geschloss. Ketten u. d. volt. Abwechselungen, 639.

Rossi, de, Bericht üb. d. Arbeiten für d. corpus inscript. latin., 529.

Salm-Horstmar, Fürst, gewählt, 57.

Sanio, Vorkommen d. Kalkspaths in d. Rinde vieler holzart. Dicotylen, 53. — Über d. krystall. Niederschläge in d. Rinde dicotyler Holzgewächse, 252.

Schacht, Befruchtungserscheinungen bei *Phormium tenax*, 576.

Schaffgotsch, Graf, Akustische Versuche, 248.

Schaum, Beschreib. einer neuen Bacteria, 423.

Schönbein, gewählt, 57.

Schott, Chinesische Verskunst, 332. — Invective und Verwünschungen bei den Chinesen, 384.

Schönemann, Benutz. d. Brückenwaagen zur Ermittl. d. Geschwindigk. geschossener u. fallender Körper, 159.

Secchi, gestorben, 57.

Trendelenburg, Rede zur Geburtstagsfeier Sr. Maj. d. Königs, 431.

Villermé, gewählt, 57.

Virchow, Entwickelung d. Schädelgrundes, 177.

Weber, Über d. Vançabrâhmana des Samaveda, 493.

Weierstraſs, gewählt, 57. — Integration algebraischer Differenziale mittelst Logarithmen, 148. — Allgemeine Untersuchungen üb. d. Integrale algebraischer Differenziale, 347. — Antrittsrede, 348.

Weiſs, gestorben, 57.

Wiskemann, Verfasser d. gekrönten philosoph. Preisschrift, 115. 148. 174.

Zeuſs, gewählt, 57.

Sach-Register.

Aegypten, Über d. Manethonische Bestimmung d. Umfangs d. ägypt. Geschichte, 420. — Erdkunde d. alten Aegypten, 493.

Akustik, Versuche mit d. chemischen Harmonika, 248. — Akust. Interferenz-Versuche, 289. 292.

Algen, Vermehrung u. Befruchtung d. Saprolegnieen, 315.

Alkalien, enthalten 2 Atome Metall auf 1 Atom Sauerstoff, 31.

Ammoniumoxyd, tantalsaures, 388.

Apiarien, Diagnose der in Mossambique gesammelten, 460.

Archäologie, Kriegsrath d. Perserkönigs Darius nach einem apul. Gefäſsbild, 333. — Knidische Silbermünzen d. ältesten Styls, 431. — Über die in d. Königl. Museum befindl. Sasaniden-Münzen, 445. — Merkwürd. Marmorwerke d. Königl. Museums, 237. — Glitias d. Maler d. François-Vase, 481.

Aristeropora, ein neues Polythalamien-Genus, 555.

Aristerospira, ein neues Polythalamien-Genus, 555.

Atomgewicht, Kritik der mit d. At. der einfachen Körper vorgenommenen Neuerungen, 18. S. Alkalien.

Attraction, ein Fall derselben, 236.

Auge, Versuche üb. d. Binocularsehen durch verschieden gefärbte Gläser, besonders in Bezug auf de Haldat's Versuch, 177. 208. — Unterschiede monocularer u. binocularer Pseudoskopie, 221. 289.

Bacteria, Beschreib. einer neuen Art, 423.

Barometer, Bestätigung zwölfstündiger Perioden in d. tägl. Oscillationen des B. zu Madrid, 297.

Baryterde, tantalsaure, 388.

Berlin, tägl. magnet. Declination daselbst, 94. — Längenbestimm. mittelst d. Telegraphen zw. B. u. Königsberg, 572. 586.

Bicornes, Bericht üb. d. neueren Arbeiten die Systematik d. Bic. betreffend, 1.

Bleioxyd, Fällung durch Silberoxyd, 313.

Borsäure, Verhalten zu Weinsteinsäure u. Traubensäure, 573.

Botanik, Vorkommen v. Kalkspath in d. Rinde vieler holzartigen Dicotylen, *53*. — Krystallin. Niederschläge in d. Rinde dicotyler Holzgewächse, *252*. — Vorkommen d. Gerbsäure in d. Pflanzen, *71*. — Zusammenhang d. Blattstellung mit d. Bau des dicotylen Holzringes, *105*. — Blattstelluog bei d. Cacteen, *226*. — Befruchtungserscheinungen bei Phormium tenax, *576*. — S. Algen, Bicornes, Hydrilleen.

Brachyspira, ein neues Mollusken-Genus, *561*.

Brückenwaage, Benutz. zur Ermittelung d. Geschwindigk. geschossener u. fallender Körper, *159*.

Cacteen, Blattstellungsverhältnisse bei denselben, *226*.

Californien, Sprachen u. Völker v. Neu-Californien, *476*.

Ceratoloculina, ein neues Polythalamien-Genus, *556*.

Chemie, s. Atomgewicht, Baryterde, Bleioxyd, Borsäure, Mycose, Natron, Silberoxyd, Tantal.

Chinarinde, rothe, Abstammung der im Handel vorkommenden, *639*.

Chinesen, Verskunst derselben, *332*. — Invective u. Verwünschungen bei ihnen, *384*.

Chiron, s. Menschenopfer.

Chromiden, Neue Gattung derselben, *403*.

Chromoxyd, Fällung durch Silberoxyd, *314*.

Combinationstöne, Versuch zur Bestätigung ihrer objectiven Natur, *289*. *292*.

Crinoiden, d. Muschelkalks, *227*.

Darius, d. Perserkönig, seine Berathung zum Krieg gegen Griechenland, nach einem apul. Gefäſsbild, *333*.

Declination, magnetische, zu Berlin, *94*.

Dichtkunst, Vorschlag zur Umstellung tibullischer Versreihen, *53*. — Chinesische Verskunst, *332*.

Dicotylen, s. Botanik.

Digamma, Beiträge zur Lehre über dasselbe, *141*. *178*. *289*.

Dositheus, Magister, röm. Quellen dess., *342*.

Drüsen, Peyersche am Darm d. Katze, Veränderung d. daran befindl. Papillen, *342*.

Ebbe u. **Fluth**, in d. Ostsee, *345*. *445*.

Eisenoxydul, Verhalten zu Silberoxyd, *287*.

Elektricität, Elektrochem. Untersuchungen, *291*. — Explosion an einem galvanoplast. Niederschlag, *347*. — Elektr. Funkenentladung in Flüssigkeiten, *361*. — Modification d. Erregbark. d. Nerven durch geschloss. Ketten u. d. voltaschen Abwechselungen, *639*. S. Licht.

Eucorycium, ein neues Polythalamien-Genus, *556*.

Farben, Binocularsehen durch verschieden gefärbte Gläser besonders in Bezug auf einen Versuch v. de Haldat, 177. 208. — Spectrum d. elektr. Funken u. Büschel, 177. 211. — Mischung v. Interferenz- u. Absorptionsfarben nach beliebigem Verhältniſs, 217. — Über subjective Farben, 390.

Fette, Künstl. Erzeugung einer 34 Atome Kohlenstoff enthaltenden Fettsäure, 417.

Fluth, s. Ebbe.

François-Vase, Glitias d. Maler derselben, 481.

Friedrich I., Churfürst, Zur Charakteristik dess., 57.

Geologie, Klassificat. d. obern Kreidebildungen nördl. v. Harz, 159. — Fossiler Oberkiefer v. San-Joze, 429. S. Crinoiden.

Glanz, Entsteh. dess., 390.

Gold, Fällung durch Silberoxyd, 315.

Handschriften, d. deutschen Rechts- u. Gesetzbücher, 392. — Über zwei Berliner Handschr. d. Rosengartens, 431. — Mommsen's Bericht üb. österreich. Handschr., 448.

Harmonica, chemische, Versuche damit, 248.

Hebräisch, Aussprache dess. bei d. Samaritanern, 289.

Hydrilleen, Systemat. Übersicht derselben, 39.

Hymenopteren, aus Mossambique, 460. 509.

Inschriften, Erklär. einer byzantinischen Inschr. auf einer Elfenbeintafel, 17. — Mittheil. in Bezug auf eine bei Gruter edirte Inschr., 51. — Mommsen's Bericht üb. österreich. Inschr., 449. 513. — Üb. eine Inschr. v. Aegosthena in Megara, 483. — Bericht üb. d. 1857 für d. corpus inscript. latin. gelieferten Arbeiten, 525. 529.

Jurisprudenz, röm. Quellen d. Magister Dositheus, 342. — Zusammenhang d. Spiegels deutscher Leute mit d. Sachsen- u. Schwabenspiegel, 622.

Kadmiumoxyd, Fällung durch Silberoxyd, 312.

Kalkspath in d. Rinde dicotyler Holzgewächse, 53.

Kieselsäure, Dimorphismus derselben, 392.

Knöchelspielerin, 241.

Kobaltoxyd, Fällung durch Silberoxyd, 311.

Königsberg, Längenbestimm. mittelst d. Telegraphen zw. K. u. Berlin, 572. 586.

Kreidebildungen, Klassification d. oberen nördlich v. Harz, 159.

Kupferoxyd u -oxydul, Fällung durch Silberoxyd, 313.

Längenbestimmung zwischen Berlin u. Königsberg mittelst d. Telegraphen, 572. 586.

Lampyris, Bau d. Leuchtorgane, 392.

Leben der Menschen, s. Statistik; in der Tiefe d. atlant. Meeres bis 11580′, 142. — Des Mittelmeeres bis 9720′, 464. 568. — Auf 18000′ Höhe im Himalaya, 585. — Oberflächen Leben nur vereinzelt im tiefen Meeresgrunde, 145. — Eigenthümlichkeit der Lebensformen im tiefen Meeresgrunde, 570.

Licht, elektrisches, Spectrum d. elektr. Funken u. Büschels, 177. 211.

Luftballon, Projekt zur Lenkung dess., 226.

Magnetismus, tägl. magnet. Declination zu Berlin, 94.

Manganoxydul, Merkwürd. Verhalten zu Silberoxyd, 247.

Margarinsäure, reine, 418.

Marmorwerke, merkwürdige d. Königl. Museums: Zeus Agoraios, 237. — Ein Narkaios, 239. — Knöchelspielerin, 241.

Mathematik, Algebraische Zusammensetz. d. Ausdrücke, welche zur Multiplication eines Abelschen Integrals dienen, 16. — Integration algebr. Differenziale mittelst Logarithmen, 148. — Allgem. Untersuchungen üb. d. Integrale algebraischer Differenziale, 347. — Sätze über die aus d. Wurzeln d. Gleichung $\alpha^{\lambda}=1$ gebildeten complexen Zahlen, wenn d. Klassenzahl durch λ theilbar ist, nebst Anwend., 275. — Eine Eigenschaft d. Potenzsummen ungrader Ordnung, 301. — Üb. ellipt. Functionen, für welche complexe Multiplicat. stattfindet, 456. — Criterien d. Minimums u. Maximums in d. Variationsrechnung, 618.

Meer, die durch d. Schiff Arctic zw. Irland u. Amerika 1856 ausgeführten Messungen der Meerestiefe fehlerhaft, 585. Fäulniſswidrige Zustände der Meerestiefen unerwiesen und unwahrscheinlich, 568. — Eigenthümlichkeit der Lebensformen im Tiefgrunde, 570. — Nur schneefallartige Bildung des Meeresschlammes irrthümlich, 568. S. Mikroskop. Organismen.

Melapterurus, s. Zitterwels.

Menschenopfer, waren dem Peleus u. Chiron nicht gewidmet, 479.

Meteorstaub, s. Mikroskop. Organismen.

Mikroskopische Organismen in d. Meeresgrundproben auf der Telegraphenlinie zw. Amerika und England aus bis 11580 Fuſs Tiefe, 142. — Übersicht von 133 vielfach neuen Arten des Mittelmeeres, 143. — Übersicht von 523 neuen und bekannten Generibus und Arten von Polygastern,
Polycystinen,
Geolithien,
Polythalamien,
Zoolitharien,
Radiaten,
Bryozoen,
Mollusken,
Annulaten,
Entomostraceen,
Crustaceen,
Acaroiden,

Phytolitharien, Weichen Pflanzentheilen und einigen Unorganischen Formen aus dem Tiefgrunde aller Meere, 145. — Grundproben aus dem Mittelmeere zwischen Malta u. Candia aus 1500 bis 9720 Fuſs Tiefe, 464. — Verzeichniſs von 213 Lebensformen aus den groſsen Tiefen des Mittelmeeres, 538. 553. — nach den Örtlichkeiten, 546. — Zusammenstellung sämmtlicher aus dem Tiefgrunde d. Mittelmeeres bekannten 324 Formen, 553. — Süſswasserformen des Tiefgrundes bei Candia als Passatstaub-Elemente, 545. 567. — Meteorstaub bei d. Malediven auf ein Schiff gefallen, 403. — Reichthum eines vulkan. Tuffs v. Hennersdorf in Schlesien an mikroskop. Süſswasserformen, 227. — Doppelt lichtbrechende organ. Kieseltheile als Sand von Aachen, 475. — Nachricht üb. die mikrosk. Org., welche in Erdspuren aus d. Himalaya in 18000 Fuſs Höhe enthalten sind, 585.

Mollusken, im Tiefgrunde des Mittelmeeres, neue, 561. 570.

Morsynos, Fluſs, auf Münzen v. Antiochien u. Aphrodisias, 476.

Münzen, Knidische Silbermünzen d. ältesten Styls, 431. — Die Sasanidenmünzen d. Königl. Museums, 445. — Der Fluſs Morsynos auf Münzen v. Antiochien u. Aphrodisias, 476.

Muschel, Künstl. Perlbild. an Süſswassermuscheln, 235.

Muschelkalk, Crinoiden dess., 227.

Mycose, eigenthüml. Zuckerart d. Mutterkorns, 469.

Mythologie, s. Menschenopfer.

Narkaios, 239.

Natron, Tantalsaur., 282. — Salpetersaur. N. mit salpetersaur. Silberoxyd, 474.

Nerven, s. Elektricität.

Neu-Californien, s. Californien.

Nickeloxyd, Fällung durch Silberoxyd, 312.

Oregon-Gebiet, Sprachen daselbst, 476.

Ostsee, Ebbe u. Fluth darin, 345. 445.

Passatstaub-Organismen im Meeresgrunde bei Candia, 545. 567.

Peleus, s. Menschenopfer.

Perlbildung, künstl., 235.

Peyersche Drüsen am Darm d. Katze, Veränderungen ders., 342.

Philologie, Zur Lehre v. Digamma, 141. 178. 289. — Üb. d. Wörter Traube u. Weinkelter, 146. — Ein Fall d. Attraction, 236. — Aussprache d. Hebräischen bei d. Samaritanern, 289. — Aussprache d. Lateinischen im Alterthum, 354. S. Chinesen, Dichtkunst, Samaveda, Sprache.

Philosophie, Üb. d. Verfasser eines Excerptes bei Stobaeus betreffend d. Lehre d. Stoiker u. Peripatetiker, 178. — Philosoph. Begriffsbestimm. vom Staat, 115. 148. 174. — Üb. d. königl. Betracht. d. Dinge u. d. Wesen d. Wissenschaft, 431.

Phormium tenax, Befruchtungserscheinungen daran, 576.

Phytolitharien, s. Mikroskop. Organismen.

Polycystinen, s. Mikroskop. Organismen.

Polygastern, s. Mikroskop. Organismen. Neue Arten; — des Passatstaubes im Tiefgrunde des Mittelmeeres, 567.

Polyphem, Üb. d. Sage v. demselben, 235. 361.

Polythalamien, s. Mikroskop. Organismen. Neue Arten u. Genera.

Preisfragen üb. d. hydraul. Mörtel, 354. — Preisschrift üb. d. philosoph. Begriffsbestimm. v. Staat, 115. 148. 174. — üb. d. Aussprache d. Lateinischen im Alterthum, 354.

Prismenstereoskop (Pseudoskop), Darstell. v. Körpern durch ihre Projection mittelst d. Pr., 291.

Pseudoskopie, Wesen derselben, 221. — Monoculare Ps., 222. — Binoculare, 224. 289. S. Prismenstereoskop.

Pteropoden, Zur Entwicklungsgeschichte derselben, besonders in Bezug auf abweichende Beobachtungen, 180.

Pylosphaera, ein neues Polycystinen-Genus, 560.

Quecksilberoxyd u. -oxydul, Fällung durch Silberoxyd, 314. — Tantalsaur., 389.

Rede, zur Gedächtnifsfeier Friedrichs d. Grofsen, 56. 59. — zur Feier d. Leibnizischen Jahrestags, 347. 394. — Antrittsrede v. Weierstrafs, 348; Encke's Erwiderung, 351. — R. zur Geburtstagsfeier Sr. Maj. d. Königs, 431.

Regen, 286.

Reise, Literarische Ergebnisse v. Helffrich's Reise in Spanien, 174.

Rinde, Kalkspath in d. R. vieler dicotyl. Holzgewächse, 53. — Krystallin. Niederschläge darin, 252. — Abstamm. d. im Handel vorkommenden rothen Chinarinde, 639.

Rosengarten, Üb. zwei Berliner Handschriften dess., 431.

Sachsenspiegel, s. Jurisprudenz.

Sage v. Polyphem, 235. 361.

Salz, Üb. d. Salzlager v. Stafsfurt, 311. — nicht am Meeresgrunde, 568.

Samaveda, Das Vançabrâhmana dess., 493.

Saprolegnieen, Befrucht. u. Vermehr. derselb., 315.

Scaliger, Jos., Bemerk. üb. denselben, 53.

Schädelgrund, Entwickl. dess., 177.

Schlangen, Diagnose v. neuen Arten d. Typhlopinen, 402. 508.

Schmetterlinge, Diagnose d. in Mossambique gesammelten, 421.
Schwabenspiegel, s. Jurisprudenz.
Selenostomum, ein besonderes Genus von Polythalamien u. Charakterform des Tiefgrundes im Mittelmeer, 558.
Silberoxyd, Verhalten zu andern Basen, 245. — zu Manganoxydul, 247. — zu Eisenoxydul, 287. — Fällung verschied. Metalloxyde durch S., 311. — Tantalsaur. S., 389. — Salpetersaur. S. mit salpeters. Natron, 474.
Spanien, s. Reise.
Spectrum des elektr. Funken u. Büschels, 177. 211.
Spirobotrys, ein besonderes Genus von Polythalamien und Charakterform des Mittelmeeres, 558.
Sprachen, Völker u. Spr. Neu-Mexicos u. der Westseite d. brittisch. Nord-Amerika; systemat. Worttafel d. athapask. Sprachstammes, 53. — Spr. Neu-Californiens u. d. Oregon-Gebietes, 476.
Staat, Philosoph. Begriffsbestimmungen v. Bedeutung üb. d. St., 115. 148. 174.
Statistik, Zusammenhang d. Fruchtbark. u. Sterblichk. unter Pflanzen, Thieren u. Menschen, 154. — Bemerk. dazu, 170. — Zunahme d. Bevölker. im preufs. Staat nach Stadt u. Land, 404.
Steinsalz, s. Salz.
Stereoskop, s. Prismenstereoskop.
Stickstoff-Tantal, 16.
Talkerde, Tantalsaure, 389.
Tantal, Verbind. mit Stickstoff, 16. — Niedere Oxydationsstufen des T., 401.
Tantalsäure, Darstell., 116. — Hydrat, 121. — Verbind. mit Kali, 206. — mit Natron, 282. — Tantals. Salze, 388.
Temperatur, Abhängigk. v. Drehungsgesetz, 294.
Traube, Erläuterung d. Wortes, 146.
Traubensäure, Verhalten zu Borsäure, 575.
Tod, s. Statistik.
Ton, Chemische Harmonika, 248. — Versuch für d. objective Natur d. Combinationstöne, 289. 292.
Typhlopinen, Diagnose v. neuen Arten, 402. 508.
Vançabrâhmana d. Samaveda, 493.
Vase, s. François-Vase.
Verskunst, s. Dichtkunst.
Vespiarien, in Mossambique gesammelt, 462.
Wallenstein's Catastrophe, 170.
Weinkelter, Erläuter. d. Wortes, 146.

Weinsteinsäure, Verhalt. zur Borsäure, 573.

Wind, Nachweis d. Drehungsgesetzes durch alle Störungen hindurch, 81. — Änderungen d. Temperatur nach d. Drehungsgesetz, 294.

Zeus, Agoraios, 237.

Zinkoxyd, Fällung durch Silberoxyd, 312.

Zitterwels, Beobachtungen an einem lebendigen in Berlin, 424. 475.

Zoologie, s. Bacteria, Chromiden, Crinoiden, Hymenopteren, Lampyris, Mikroskop. Organismen, Pteropoden, Schmetterlinge, Typhlopinen, Zitterwels.

Zucker, s. Mycose.

◆

Druckfehler.

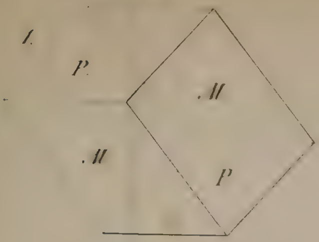
Seite 145 ist die Klammer welche bei der Übersicht die verzeichneten Kiesel und Kalktheile trennt fälschlich so angewendet, daſs die Polythalamien zu den Kieselformen gezogen sind, während sie als Hauptformen der Kalkerde in die Augen fallen sollten.

Seite 476 Zeile 19 v. o. lies des Oregon-Gebiets. für der Oregon-Gebiete.

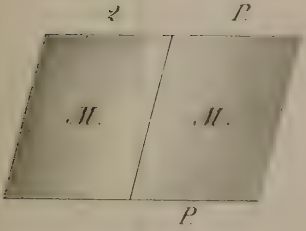
Seite 491 Zeile 5 v. o. lies *ἅς κα* für *αἴ κα*.

Seite 545 Zeile 7 des Textes von oben steht: „Was die Frage über das tertiäre Leben — anlangt" es soll aber heiſsen: Was die Frage über das stationäre Leben — anlangt.

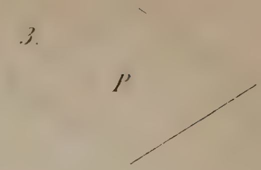
1.



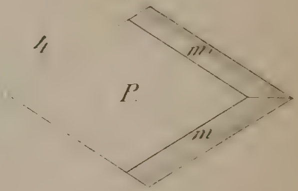
2.



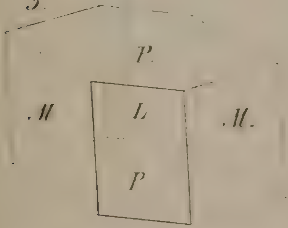
3.



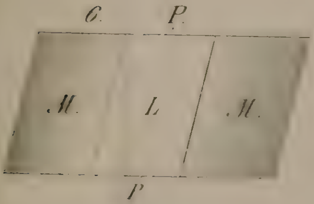
4.



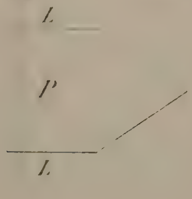
5.



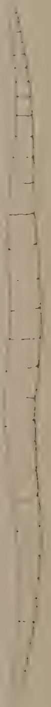
6.



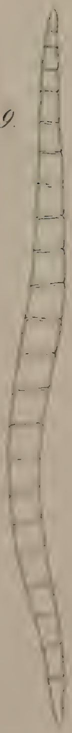
7.



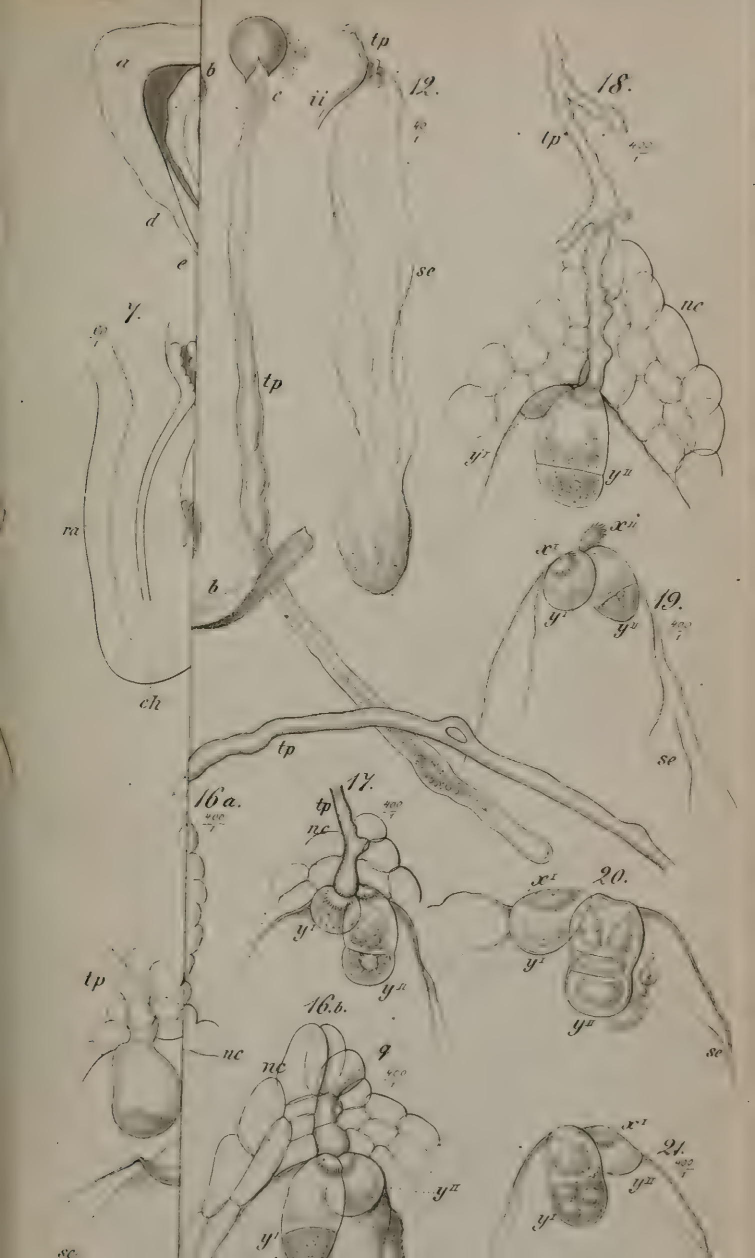
8.



9.

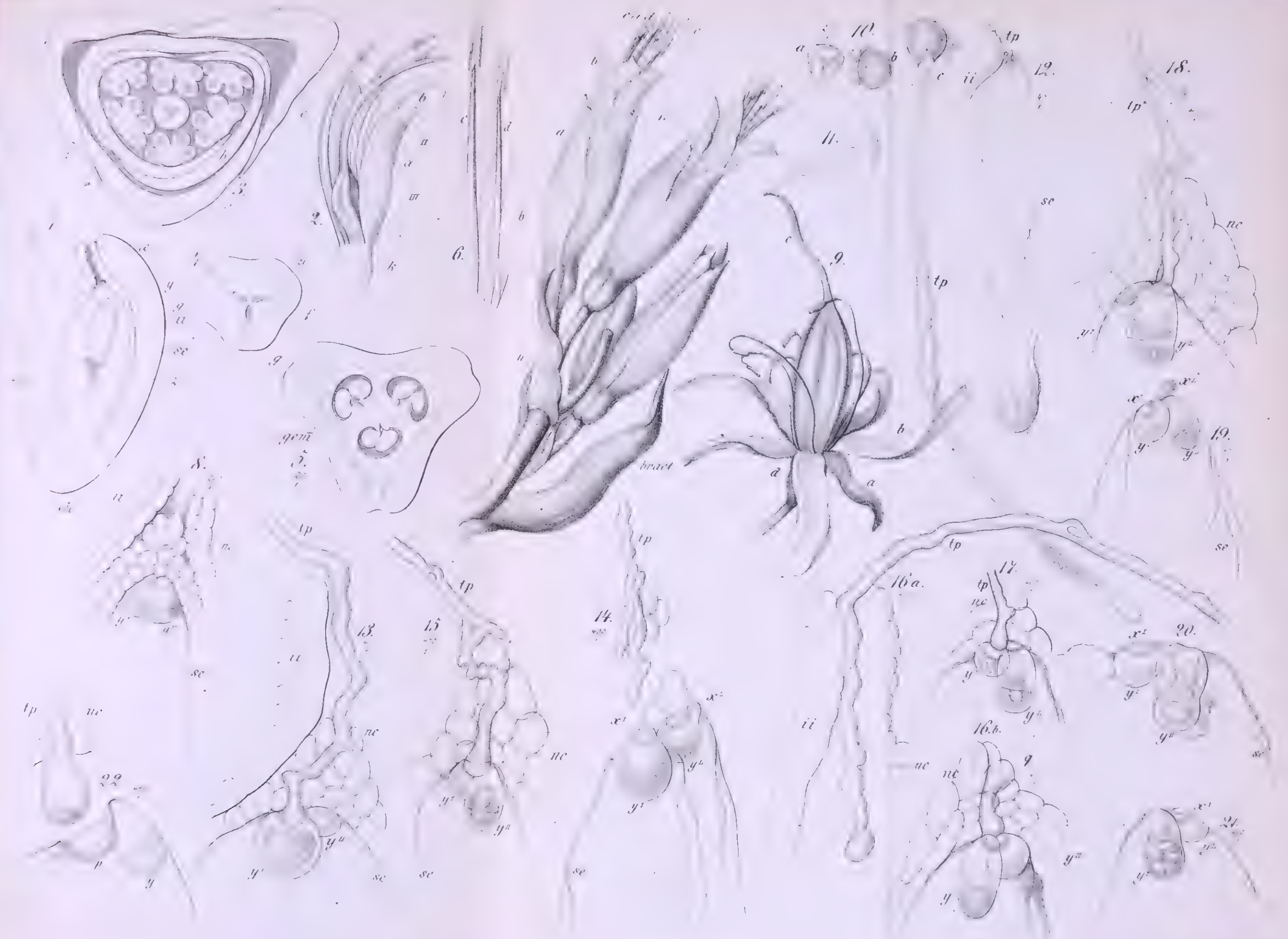


Monatsberi



a
b
c
tp
ii
12.
40/1
d
e
se
18.
tp
400/1
nc
7.
tp
ra
y^I
y^II
x^II
x^I
b
19.
y^I
y^II
400/1
ch
tp
se
16 a.
400/1
17.
tp
400/1
nc
x^I
20.
y^I
y^II
y^I
y^II
tp
16.b.
nc
nc
q
400/1
se
x^I
21.
400/1
y^II
y^II
y^I
y'
sc

Monatsbericht d. K. A. d. W. December 1852.



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.a.
16.b.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
a
b
c
d
k
m
f
g
y
u
sc
gem.
bract
tp
tp*
ii
nc
p
x¹
x²
y¹
y²
y''